



Pós-Graduação em Ciência da Computação

JEFFERSON GONÇALVES DA SILVA

**PLATAFORMA PARA CRIAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS PARA
USUÁRIOS NÃO-EXPERIENTES**



Universidade Federal de Pernambuco
posgraduacao@cin.ufpe.br
www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE
2016

Jefferson Gonçalves da Silva

**Plataforma para Criação de Jogos Educativos para Usuários
Não-Experientes**

Este trabalho foi apresentado à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Profissional em Ciência da Computação.

ORIENTADOR(A): Prof. Fernando da
Fonseca de Souza, PhD

RECIFE
2016

Catálogo na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

S586p Silva, Jefferson Gonçalves da
Plataforma para criação de jogos educativos para usuários não-experientes / Jefferson
Gonçalves da Silva. – 2016.
118 f.: il., fig.

Orientador: Fernando da Fonseca de Souza.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da
Computação, Recife, 2016.
Inclui referências e anexos.

1. Engenharia de software. 2. Jogos digitais. 3. Jogos educativos. I. Souza, Fernando
da Fonseca (orientador). II. Título.

005.1

CDD (23. ed.)

UFPE- MEI 2017-32

Jefferson Gonçalves da Silva

**Plataforma para Criação de Jogos Educativos para Usuários
Não-Experientes**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre Profissional em 21 de setembro de 2016.

Aprovado em: 21/09/2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nivan Roberto Ferreira Junior
Centro de Informática / UFPE

Prof^a. Dr^a. Marizete Silva Santos
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Fernando da Fonseca de Souza
Centro de Informática / UFPE
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me deram suporte para chegar até aqui. Agradeço ao professor Fernando Fonseca, pela orientação nesse trabalho e por me aceitar como seu orientando, acreditando em mim, na realização dessa tarefa. Ao professor Giordano Ribeiro por emprestar alguns livros sobre o assunto que foram importantes não só para a criação desse trabalho, mas para formação do meu conhecimento em geral. Agradeço ao Instituto Federal de Brasília pelo apoio que possibilitou a minha ida às aulas na Universidade Federal de Pernambuco. Agradeço ao pessoal de Recife que foi acolhedor nessa temporada que passei longe de casa para realizar esse mestrado. Agradeço a minha família que ficou em Brasília torcendo por mim e me recebendo bem na volta de cada viagem. Obrigado a todos!

“As maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade”.

(Vygotsky)

RESUMO

Os jogos apresentam um potencial ainda pouco explorado para a educação. Eles são usados em sua maioria para o entretenimento, mas começa a crescer o interesse nos jogos como ferramenta de educação. Apesar de comprovada a eficiência dos jogos para educar, os educadores ficam dependendo de jogos que existam, pois a criação de um simples jogo demanda conhecimentos específicos de programação e tempo dedicado. Sabe-se que um educador muitas vezes não tem disponibilidade para fazer os próprios jogos. Assim, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma plataforma de jogos educativos com o propósito de ajudar educadores a criar seus próprios jogos sem precisar ter conhecimento da área de programação.

Palavras chave: Jogos educativos. Ensino. Jogos digitais.

ABSTRACT

Games have a potential not yet fully explored as far as education is concerned. They are mostly used for entertainment. However, there is a growing interest in games as an educational tool. Though there's a proven efficiency in the use of games for education, educators are depending on games that already exist. In order to create a simple game, it demands very specific programming skills as well as dedication time. It is known that educators often do not have availability to make games themselves. Therefore this work proposes to develop an educational games platform aimed at helping educators to create their own games without having knowledge of programming.

Keywords: Educational games. Teaching. Digital games.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|--------------|---|----|
| Figura 1.1 | Diner Dash, jogo com mais de 5 milhões de download | 17 |
| Figura 1.2 | Diner Dash, gameplay de sua versão para celular | 17 |
| Figura 1.5 | Tela do jogo de treinamento do INEP | 22 |
| Figura 2.1 | 3D VOR (Virtual Operating Room) para treinar cirurgiões | 27 |
| Figura 2.2 | Neste serious game, o jogador pode viver como um refugiado | 28 |
| Figura 2.3 | American's Army. Um serious game criado pelo Exército Americano | 29 |
| Figura 2.4 | Concepção do jogo Frontiers, um serious game | 30 |
| Figura 2.5 | SimCity de Will Wright em 1989 | 32 |
| Figura 2.6 | CONTRAN decide tornar simulador obrigatório para tirar carteira | 33 |
| Figura 2.7 | Simulador de tiros, exemplificando a criação por | 35 |
| Figura 2.8 | Tela de uma simulação de pilotagem civil | 36 |
| Figura 3.1 | - Modelo de Aprendizagem | 40 |
| Figura 3.2 | A série Age of Empires aborda História | 41 |
| Figura 3.3 | Modelo Cascata | 42 |
| Figura 3.4 | Conceitos do jogo Super Mario Bros | 43 |
| Figura 3.5 | Modelo Iterativo e Incremental | 44 |
| Figura 3.6 | Modelo Ágil | 45 |
| Figura 3.7 | Metodologia Game Design | 46 |
| Figura 3.8 | Metodologia OriGame | 47 |
| Figura 3.9 | Canvas para desenvolvimento de jogos | 48 |
| Figura 4.1 | Telas do AppGameKit | 51 |
| Figura 4.2 | Telas do Corona SDK | 53 |
| Figura 4.3 | Telas do Construct 2 | 55 |
| Figura 4.4 | Telas do Pingo | 57 |
| Figura 4.5 | Telas do Modular EGS | 58 |
| Figura 5.1 | Fases do Método | 62 |
| Figura 5.2.1 | Conceito do jogo "Quiz" | 63 |
| Figura 5.2.2 | Conceito do jogo "Forca" | 65 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Figura 5.2.3 | Conceito do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 66 |
| Figura 5.2.4 | Conceito da customização dos Jogos | 67 |
| Figura 5.2.5 | Conceito para adicionando perguntas ao jogo “Quiz” | 67 |
| Figura 5.2.6 | Conceito da tela de edição do jogo ”Forca” | 68 |
| Figura 5.2.7 | Conceito da tela de edição do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 68 |
| Figura 6.1 | Tela de Título | 73 |
| Figura 6.2 | Tela de Título | 74 |
| Figura 6.3 | Tela principal do jogo “Quiz” | 75 |
| Figura 6.4 | Tela de edição do jogo “Quiz” | 76 |
| Figura 6.5 | Tela do jogo “Quiz” | 77 |
| Figura 6.6 | Tela de pontos jogo “Quiz” | 78 |
| Figura 6.7 | Tela principal do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 79 |
| Figura 6.8 | Tela de edição do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 80 |
| Figura 6.9 | Tela do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 81 |
| Figura 6.10 | Tela de pontuação do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 82 |
| Figura 6.11 | Tela principal do jogo “Forca” | 83 |
| Figura 6.12 | Tela de edição do jogo “Forca” | 84 |
| Figura 6.13 | Tela do jogo “Forca” | 85 |
| Figura 6.14 | Tela de pontuação do jogo “Verdadeiro ou Falso” | 86 |
| Figura 7.1 | Curva de testes de aplicativo em relação à descoberta de problemas | 88 |
| Figura 7.2 | Respostas para questão 1 | 92 |
| Figura 7.3 | Respostas para questão 2 | 93 |
| Figura 7.3 | Respostas para questão 3 | 94 |
| Figura 7.5 | Respostas para questão 4 | 95 |
| Figura 7.6 | Respostas para questão 5 | 96 |
| Figura 7.7 | Respostas para questão 6 | 96 |
| Figura 7.8 | Respostas para questão 7 | 97 |
| Figura 7.9 | Respostas para questão 8 | 98 |
| Figura 7.10 | Respostas para questão 9 | 99 |
| Figura 7.11 | Respostas para questão 10 | 99 |
| Figura 7.12 | Respostas para questão 11 | 100 |
| Figura 7.13 | Respostas para questão 12 | 101 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|----------|--|----|
| Quadro 1 | Avaliação do AppGameKit | 52 |
| Quadro 2 | Avaliação do Corona SDK | 54 |
| Quadro 3 | Avaliação do Construct 2 | 56 |
| Quadro 4 | Avaliação do Pingo | 57 |
| Quadro 5 | Avaliação do Modular EGS | 59 |
| Quadro 6 | Comparativo entre trabalhos relacionados | 59 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 MOTIVAÇÕES | 16 |
| 1.2 HIPÓTESES DE PESQUISAS | 18 |
| 1.3 OBJETIVO GERAL | 19 |
| 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| 1.5 METODOLOGIA DE PESQUISA ADOTADA | 20 |
| 1.5.1 Levantamento bibliográfico | 20 |
| 1.5.2 Análise das ferramentas equivalentes | 21 |
| 1.5.3 Levantamento dos requisitos | 21 |
| 1.5.4 Criação da metodologia | 21 |
| 1.5.5 Desenvolvimento | 23 |
| 1.5.6 Integração com ambiente de ensino | 23 |
| 1.5.7 Realização de testes com a ferramenta | 23 |
| 1.5.8 Análise dos resultados dos testes | 24 |
| 1.5.9 Levantamento das melhorias sugeridas | 24 |
| 1.6 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO | 24 |
| 2 SERIOUS GAMES | 26 |
| 2.1 SERIOUS GAMES | 26 |
| 2.2 CONCEPÇÃO DOS SERIOUS GAMES | 29 |
| 2.3 SIMULAÇÕES | 31 |
| 2.4 CONCEPÇÃO DAS SIMULAÇÕES | 34 |
| 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| 3 JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS | 38 |
| 3.1 APRENDIZAGEM COM JOGOS EDUCATIVOS | 38 |
| 3.2 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO | 42 |
| 3.2.1 Modelo Cascata | 42 |
| 3.2.2 Modelo Iterativo | 44 |
| 3.2.3 Modelo Ágil | 44 |
| 3.2.4 Outros Modelos | 46 |
| 3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 48 |

| | |
|--|------------|
| 4 TRABALHOS RELACIONADOS | 50 |
| 4.1 APPGAMEKIT | 50 |
| 4.2 CORONA | 52 |
| 4.3 CONSTRUCT 2 | 54 |
| 4.4 PINGO | 56 |
| 4.5 MODULAR EDUCATIONAL GAME | 58 |
| 4.6 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS | 59 |
| 4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 61 |
| 5 UMA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCATIVOS POR USUÁRIOS NÃO EXPERIENTES | 62 |
| 5.1 CONCEPÇÃO | 64 |
| 5.2 CUSTOMIZAÇÃO DA FERRAMENTA | 64 |
| 5.3 TESTES | 69 |
| 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 69 |
| 6 PROTÓTIPO | 70 |
| 6.1 PLANEJAMENTO | 70 |
| 6.1.1 Modelagem | 71 |
| 6.2 IMPLEMENTAÇÃO DO JOGO | 72 |
| 6.2.1 Tela de Título | 72 |
| 6.2.2 Menu de seleção de estágios | 73 |
| 6.2.3 Estágio 01 | 74 |
| 6.2.4 Estágio 02 | 78 |
| 6.2.5 Estágio 03 | 82 |
| 6.3 A INTEGRAÇÃO | 86 |
| 6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 87 |
| 7 AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO | 88 |
| 7.1 PLANEJAMENTO DO EXPERIMENTO | 89 |
| 7.1.1 Definição do objetivo | 89 |
| 7.1.2 Definição do Planejamento | 90 |
| 7.2 RESULTADOS | 91 |
| 7.2.1 Respostas ao Questionário | 92 |
| 7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 101 |
| 8 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES | 103 |
| 8.1 CONTRIBUIÇÕES | 104 |
| 8.2 LIMITAÇÕES | 104 |
| 8.3 TRABALHOS FUTUROS | 104 |
| REFERÊNCIAS | 106 |

| | |
|---|-----|
| ANEXO I – PESQUISA COM DOCENTES | 111 |
| ANEXO II – DIAGRAMA DE CASO DE USO | 116 |
| ANEXO III – SEGUNDO QUESTIONÁRIO PARA USUÁRIOS DO PROTÓTIPO | 117 |
| ANEXO IV – CODIGOS DO PROTÓTIPO DESENVOLVIDO | 118 |

1 INTRODUÇÃO

Buscando acompanhar o dinamismo no qual a humanidade está atualmente envolvida, o ensino está aos poucos mudando de forma. Com novas técnicas surgindo a todo momento, a aprendizagem por meio de jogos digitais é um desses exemplos. Novos alunos que são de uma geração que já nasceu conectada podem ter dificuldades em aprender apenas com livros e filmes educativos. De acordo com PRENSKY (2012), é necessário compreender que, apesar de os métodos e estilos de aprendizagem variarem de pessoa para pessoa, para que funcionem com os aprendizes de hoje, o elemento “diversão” deve estar sempre presente.

Outra questão é que o tempo que é necessário para criação de um jogo digital, muitas vezes é tão grande que desanima os docentes a aplicar esse tipo de técnica em salas de aula, pois envolve não só a ideia, mas programação, artes e música. Os docentes ficam à mercê de jogos já criados para tentarem empregar no contexto de suas aulas. Criar um jogo novo para cada matéria dada pode ser um dos principais obstáculos para que essa técnica seja amplamente difundida. Existem ferramentas para auxiliar na criação de *games*, das quais algumas precisam de programação como a Unity3D¹, assim como outras que não precisam, como é o caso da ferramenta Construct². Porém, mesmo com essas ferramentas que facilitam, a tarefa continua complexa, pois o desenvolvimento de um jogo digital tem várias etapas, e deve seguir metodologias e boas práticas para sua criação com sucesso.

De acordo com KENT (2010), o primeiro jogo digital surgiu em 1971, chamado *Computer Space*. No ano seguinte, em 1972, surgiu o famoso jogo *Pong*³. Em 1977 a empresa Atari lançou o primeiro vídeo game chamado *Video Computer System* também chamado de *Atari 2600*⁴. A partir disso a indústria de jogos não parou de crescer. Segundo PRENSKY (2012), o faturamento anual da indústria de jogos superou o faturamento do cinema e música. A essa altura os jogos se tornaram populares e de conhecimento de grande parte da população mundial, tornando-se uma atividade comum entre pessoas de todas as faixas etárias. Paralelo a esse

¹ Disponível em: <https://unity3d.com>

² Disponível em: <https://www.scirra.com/construct2>

³ Disponível em: <http://www.ponggame.org/>

⁴ Disponível em: <http://www.atari.com.br/historia/>

crescimento, surgem os primeiros jogos educativos, com a missão de não serem uma simples diversão, mas transmitirem conhecimento aos jogadores. Jogos como *Simcity*⁵ e *Caesar*⁶ ensinam como administrar uma cidade. Outros exemplos podem ser destacados como *Civilization*⁷, o qual ensina detalhes da construção de um império e o jogo *Railroad Tycoon*⁸ ambientado numa ferrovia onde o jogador deve administrar trens. Jogos como esses ensinam conceitos de economia, administração e gestão, passando de um simples entretenimento para algumas salas de aula.

1.1 Motivações

Uma das principais motivações para este trabalho vem da observação do crescimento do interesse no uso de jogos como ferramenta didática. Cada vez mais, alunos e professores vêm buscando novas formas de ensinar e aprender. No entanto desenvolver jogos pode não ser tão simples, demandando um grande tempo na curva de aprendizado, fato que pode levar muitos professores a não usarem essa técnica de ensinar. Uma ferramenta que ajude nesse ponto diminuiria a distância dos docentes no acesso a técnicas de aprendizado por meio dos jogos digitais. Assim, poderiam ser criados jogos sob demanda para aulas em menos tempo, e os alunos poderiam desfrutar mais intensamente do potencial dos jogos na educação.

É fato que se vive numa época na qual surgem novidades todos os dias. Novas tecnologias e avanços não param de surgir, e igualmente as pessoas se adaptam a esse ritmo acelerado, esperando sempre por novidades em todas as áreas. Métodos tradicionais de ensino podem ser auxiliados e atualizados com ferramentas que buscam saciar essa sede do aluno por novas formas de ver as coisas. Um exemplo simples, é o jogo Diner Dash, mostrado nas figuras 1.1 e 1.2, que pode ser considerado um tema enfiado de se aprender, mas que, apenas na plataforma “Google Play” foi baixado mais de 5.000.000⁹ vezes (GOOGLE, 2015). O jogo consiste em servir pessoas que vão a um restaurante. Clicando nas mesas e levando os pedidos, o

⁵ Disponível em: <http://www.maxis.com>

⁶ Disponível em: <http://web.archive.org/web/20020328091545/http://www.impressionsgames.com/>

⁷ Disponível em: <http://www.civilization.com>

⁸ Disponível em: <http://www.2kgames.com/railroads/>

⁹ Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.playfirst.dinerdashx&hl=pt-BR>

jogador deve entregar os pedidos certos e no tempo aceitável, e o cliente indica sua satisfação com os “corações”. Pessoas passam várias horas jogando esses e outros tipos de jogos, os quais tratam de temáticas que podem ser consideradas como não divertidas ou não atraentes, mas que, no formato de um jogo, esses temas passam a ser divertidas e atraentes.

Figura 1.1 - Diner Dash, jogo com mais de 5 milhões de *downloads*.



Fonte: Google Play (2015)

Figura 1.2 - Diner Dash, *gameplay* de sua versão para celular.



Fonte: Google Play (2015).

Trazendo para a área da educação, aulas que os alunos podem considerar chatas, podem ser apresentadas de uma nova forma, no formato de um jogo, fazendo assim com que a atenção do aluno seja atraída por mais tempo e de uma forma mais profunda naquele tema desejado pelo professor que conduz a aula.

De acordo com PRENSKY (2012), existem alguns motivos para o uso de jogos digitais como ferramenta de aprendizagem:

- A aprendizagem com base em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações;
- A aprendizagem com base em jogos digitais motiva porque é divertida; e
- A aprendizagem com base em jogos digitais é bastante versátil, adaptável a uma variedade enorme de disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas e, quando usada de forma correta pode ser extremamente eficaz.

Uma pesquisa¹⁰ realizada com mais de 100 professores de instituições federais de ensino do Brasil, indica interesse dos professores no uso de jogos digitais nas salas de aula, e também que os docentes tem dificuldade de criar jogos digitais educativos com as ferramentas existentes no mercado. Além disso o público da pesquisa demonstrou interesse em um aplicativo que atendesse essa demanda. Embora, a maioria dos docentes que responderam a pesquisa lecionem para o ensino médio, a ferramenta apresentada neste trabalho pode atender a qualquer classe de alunos, tanto infantil como superior por exemplo.

1.2 Hipóteses de pesquisas

A motivação deste trabalho permitiu formular a seguinte hipótese de pesquisa:

¹⁰ Fonte: O autor. Disponível no apêndice I deste trabalho.

H1 - Com a especificação de uma metodologia para desenvolvimento de jogos educativos, aliada a uma ferramenta para usuários não experientes criarem seus próprios jogos, é possível auxiliar professores na criação de jogos digitais para serem usados em suas aulas.

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é proporcionar um meio de auxiliar docentes sem experiência no desenvolvimento de jogos a desenvolver jogos que possam ser aplicados em sua prática docente, de modo a atuar como facilitador no processo de ensino/aprendizagem. É esperado que este trabalho ilustre a importância dos jogos educativos, em especial nas salas de aula, como uma forma atual e atrativa para os alunos, e que seja destacada a importância que esses jogos têm no desenvolvimento pessoal de cada aluno.

Assim, este trabalho poderá auxiliar docentes de várias áreas a desenvolver os seus jogos, focando apenas na didática e não na programação em si e destacar as vantagens do aprendizado por meio de jogos digitais.

1.4 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, este trabalho pretende:

- a) Explicitar o sucesso dos jogos educativos na missão de educar pessoas;
- b) Definir uma metodologia para que professores não experientes no desenvolvimento de jogos possam criar seus próprios jogos a partir de jogos pré-desenvolvidos;
- c) Especificar e implementar uma ferramenta customizável para permitir que professores utilizando a metodologia proposta, possam criar seus próprios jogos, para uso na sua prática docente;e
- d) Avaliar se a ferramenta desenvolvida está de acordo com o esperado pelos docentes.

1.5 Metodologia de Pesquisa Adotada

Esta seção descreve a metodologia de pesquisa que será empregada neste trabalho, a qual foi dividida em nove (9) fases:

1. Levantamento bibliográfico;
2. Análise de ferramentas equivalentes;
3. Levantamento dos Requisitos;
4. Criação do Método para permitir que professores não experientes no desenvolvimento de jogos possam criar seus próprios jogos a partir de jogos pré-desenvolvidos;
5. Desenvolvimento de uma ferramenta customizável para que os professores desenvolvam seus projetos utilizando a metodologia proposta;
6. Integração com ambiente de ensino do docente;
7. Realização de testes com a ferramenta;
8. Análise dos resultados obtidos; e
9. Levantamento de melhorias sugeridas pela análise dos resultados.

1.5.1 Levantamento bibliográfico

Esta é considerada a fase inicial deste trabalho, pois, nela está embasado todo o conhecimento teórico que servirá como fundamentação do escopo do trabalho, além de:

1. Estabelecer as necessidades mediante problemas encontrados no domínio;
2. Definir os critérios para análise das ferramentas similares; e
3. Conseguir conhecimentos necessários para o levantamento de requisitos.

Esta fase se divide em duas etapas:

1. Primeira etapa - esta etapa se preocupa em expor conhecimentos necessários na área de jogos educativos, como definições, histórico, bases legais, utilização no mercado e também conceitos de *serious games* e gamificação; e

2. Segunda etapa - esta etapa se preocupa em expor os conhecimentos necessários em jogos educativos digitais, como aspectos positivos, limitações, problemas, entre outros. Nesta etapa ainda serão tratados conceitos de aprendizagem com jogos educativos.

1.5.2 Análise das ferramentas equivalentes

Uma vez definido o domínio a ser abordado na fase anterior, é necessário definir os critérios de seleção de quais ferramentas são comparáveis com a que se quer criar.

1.5.3 Levantamento dos requisitos

Uma vez que as necessidades de melhoria foram levantadas, esta fase tem o papel de definir os requisitos a serem atendidos no desenvolvimento deste trabalho.

1.5.4 Criação da Metodologia

Analisando as informações sobre outras metodologias já usadas para criação de jogos, pode-se chegar à uma metodologia própria.

Trata-se de uma adaptação de outras metodologias que já funcionam em projetos semelhantes, com adaptações específicas para este tipo de projeto.

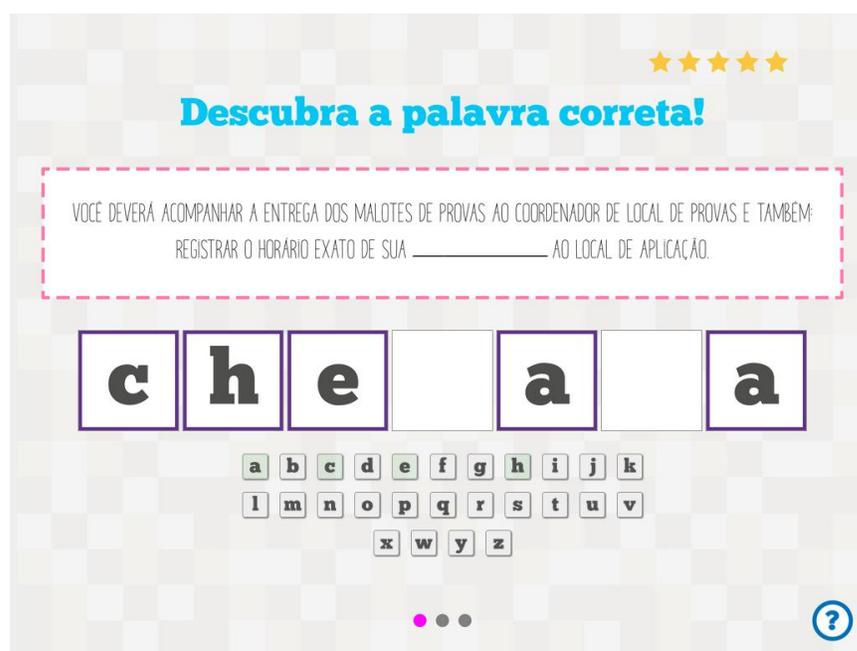
Como observado anteriormente, mesmo que o docente possa desenvolver seus jogos sem programar, ainda encontraria dificuldades no estudo da ferramenta, impossibilitando a criação dos jogos educativos para cada aula. Direcionando-se a ferramenta para atender essa possibilidade, chega-se à conclusão de que a plataforma deve oferecer jogos pré-criados, para que o docente entre apenas com o conteúdo de suas aulas, tornando a base de jogos, útil para docentes de vários eixos de disciplinas. Uma pesquisa realizada¹¹ com docentes indica que existe uma demanda por uma plataforma que forneça jogos pré-definidos para customizar. Isso pouparia tempo de desenvolver um jogo desde o início e poderia ser útil para várias disciplinas além de ser prático e rápido, sendo possível criar uma atividade ou avaliação poucas horas antes da aula. Esta escolha por criar um aplicativo geral surgiu dos resultados desta pesquisa, que indica uma

¹¹ Fonte: O Autor. A pesquisa e os resultados encontram-se no anexo I deste trabalho.

demanda por profissionais da educação de diferentes níveis. Também esse seria um diferencial frente a outras ferramentas existentes no mercado que normalmente são voltadas para uma disciplina específica ou nível de alunos específicos. Essas ferramentas estão listadas no capítulo 4 deste trabalho.

Para tal propósito foi feita uma opção por disponibilizar jogos simples e que pudessem ao mesmo tempo entreter e ensinar o jogador. Observou-se, por exemplo, outros jogos de projetos semelhantes usados em treinamentos, como o jogo do INEP (2015), o qual foi usado para treinar certificadores para o ENEM de 2015 em todo o Brasil. A Figura 1.5 mostra uma tela do jogo.

Figura 1.5 - Tela do jogo de treinamento do INEP



Fonte: INEP (2015).

Pode-se concluir que são jogos simples, mas que cumprem bem o propósito de reforçar o que foi ensinado no decorrer de algum curso, ou mesmo usando para ensinar novos conceitos em uma disciplina qualquer e fazer exercícios de fixação.

Criar-se-á então um jogo dentro desse padrão de jogos simples, de questões de múltiplas escolhas, seleção de imagens corretas e respostas de perguntas, no qual as perguntas serão editadas pelos docentes com o conteúdo da disciplina desejada.

1.5.5 Desenvolvimento

Com os requisitos estabelecidos, é nesta fase que ocorre o desenvolvimento da ferramenta.

1.5.6 Integração com ambiente de ensino

Após o termino do desenvolvimento da ferramenta, é feita uma integração com um ambiente de ensino do docente. Nesta integração, a ferramenta é apresentada aos participantes, e preparada para realização de testes.

A integração é feita dentro de um ambiente educacional padrão, inserindo o jogo criado como uma atividade da disciplina. Deste modo, o professor cria as questões dentro do jogo digital e a turma posteriormente responde as perguntas de modo dinâmico proposto pelos jogos.

O docente deve responder sobre a experiência que teve em usar a ferramenta, informando tempo gasto para criação de um jogo e se teve dificuldades para criar o jogo.

1.5.7 Realização de testes com a ferramenta

De acordo com CHANDLER (2009), os testes são uma fase crítica do desenvolvimento de jogos. É quando o jogo é verificado para vermos se tudo funciona corretamente e se não há nenhum bug fatal.

Os testes com a ferramenta ocorreram com o professor criando um jogo e posteriormente usando em sua aula. Em seguida ocorre a coleta de dados sobre esse teste que serão analisados na etapa seguinte. Um total de doze professores realizaram o teste utilizando livremente ferramenta e em seguida responderam um questionário que está no anexo III deste trabalho

1.5.8 Análise dos resultados dos testes

Nesta fase é feita a avaliação dos resultados obtidos com os testes realizados na fase anterior.

Ao docente, será solicitado que responda um questionário sobre a experiência com o aplicativo respondendo a algumas perguntas como:

- Descreva como foi a experiência de lecionar usando um jogo.
- Encontrou alguma dificuldade para criar as perguntas do jogo?
- Gostaria de dar mais aulas com jogos?
- Sugira alguma melhoria para o jogo.

1.5.9 Levantamento das melhorias sugeridas

É importante que na fase de avaliação os usuários envolvidos consigam enxergar melhorias a serem desenvolvidas, as quais serão documentadas e apresentadas.

1.6 Organização da Dissertação

Além deste capítulo, este trabalho está organizado como segue.

No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica sobre *serious games*.

No Capítulo 3 é apresentada a fundamentação teórica sobre jogos educativos.

No Capítulo 4 são apresentados os trabalhos relacionados a esta pesquisa.

No Capítulo 5 é apresentada o método proposta neste trabalho para ser utilizada no desenvolvimento de jogos educativos.

No Capítulo 6 é apresentada a especificação e o protótipo da ferramenta customizável para ser usada pelos professores no desenvolvimento de jogos utilizando o método proposto.

No Capítulo 7 é realizado um estudo de caso para avaliação do método e do protótipo.

No Capítulo 8 são apresentadas as principais contribuições desta dissertação, as limitações encontradas e indicações para trabalhos futuros.

Por fim, são apresentadas as Referências Bibliográficas e os Anexos deste trabalho.

2 **SERIOUS GAMES**

Este capítulo aborda a fundamentação teórica a ser aplicada à metodologia proposta, referente a *Serious games*. Além deles, também, serão abordadas simulações.

2.1 **Serious Games**

É sabido que o foco principal dos *games* é o entretenimento. Diferente desses, os *serious games* são jogos cujo objetivo não é o entretenimento, mas sim algumas outras áreas tais como educação, ciência, cuidados de saúde, treinamentos de emergências, planejamento de cidades, engenharia e áreas militares.

ABT (1970) foi quem utilizou o termo *serious games*, pela primeira vez e suas referências faziam menção a uso de tabuleiro e jogos de cartas para fins além do entretenimento. Apesar de ainda não se tratar de jogos eletrônicos, sua definição geral é considerada aplicável na era da informática:

Reduzido à sua essência formal, um jogo é uma atividade entre dois ou mais independentes decisores que procuram alcançar os seus objetivos em algum contexto limitante. Uma definição mais convencional diria que um jogo é um contexto com regras entre os adversários que tentam alcançar objetivos. Estamos preocupados com *serious games* no sentido de que estes jogos têm uma explícita e cuidadosa finalidade educativa pensada e não se destinam a serem jogados principalmente por diversão. (ABT, 1970)

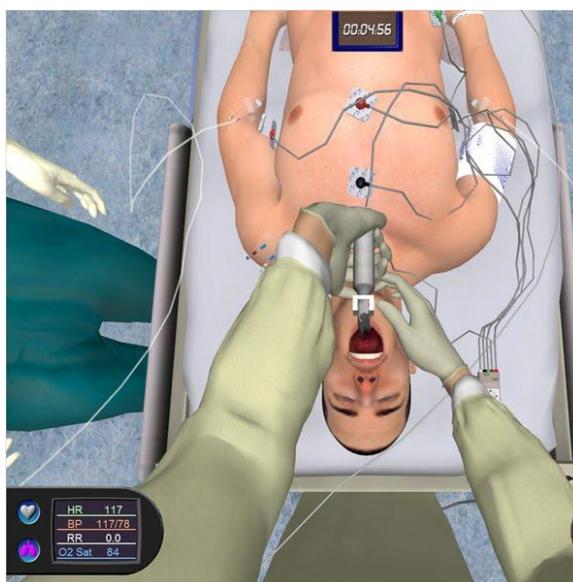
Em Agosto de 2014 o Governo Brasileiro, por meio do Ministério das Comunicações, investiu¹² certa de 4,5 milhões em *serious games* para estimular a indústria de *games* e tecnologia

¹²Disponível em <http://www.comunicacoes.gov.br/concurso-inovapps>

no Brasil e aumentar a produção desses tipos de jogos, cujo potencial, embora já reconhecido, ainda não tem sido bem explorado.

Como mostra a Figura 2.1, existem jogos como o *3D Virtual Operating Room*¹³, que se passa em um ambiente hospitalar, para que os jogadores façam o papel de um cirurgião, treinando a forma como fazer cirurgias sem colocar em risco a vida de um paciente, para que, quando necessário for, esse profissional que treinou em um *serious game* esteja mais preparado a realizar uma cirurgia no mundo real.

Figura 2.1 - *3D VOR (Virtual Operating Room)* para treinar cirurgiões.



Fonte: Centre universitaire de Formation et de Recherche Jean-Francois Champollion (2016).

Segue uma definição para *serious games*:

O que separa *serious games* do restante [dos jogos] é o foco em um resultado de aprendizado específico e intencional para

¹³ Disponível em: <http://www.univ-jfc.fr/equipespercherche/serious-game-research-lab>

alcançar mudanças de performance e comportamento sérias, mensuráveis e continuadas. (DERRYBERRY, 2007)

Ao dar um exemplo de um jogo usado para contar a história de refugiados que tentam entrar na Europa, HOFMANN (2012) definiu que um dos objetivos dos *serious games* é o de incitar o jogador a refletir sobre a realidade – de maneira lúdica. A figura 2.2 mostra imagens do jogo *Frontiers*¹⁴, que chama a atenção dos jogadores a questões sociais importantes, como a situação das fronteiras da Europa, que recebe centenas de refugiados todos os dias.

Figura 2.2 - Neste *serious game*, o jogador pode viver como um refugiado.



Fonte: Google (2015).

Inicialmente, os *serious games*, foram usados para fins militares como no jogo *America's Army*, ilustrado na Figura 2.3, desenvolvido pelo próprio Exército Americano com o intuito de recrutar soldados e informar as pessoas (KENNEDY, 2002). Com o tempo essa categoria foi usada para diversas áreas como: saúde, educação, esportes e publicidade por exemplo.

¹⁴ Disponível em: <http://www.smh.com.au/digital-life/games/shooter-video-games-seek-to-humanise-refugees-20121113-299s9.html>

O jogo *America's Army*, desenvolvido para o exército americano e distribuído gratuitamente pela internet a partir de 2002, é considerado o primeiro *serious game* significativo de todo o mundo, com 17 milhões de downloads registrados somente em 2004. (DE PAULA, 2011)

Figura 2.3 - *America's Army*. Um *serious game* criado pelo Exército Americano.



Fonte: Google (2015).

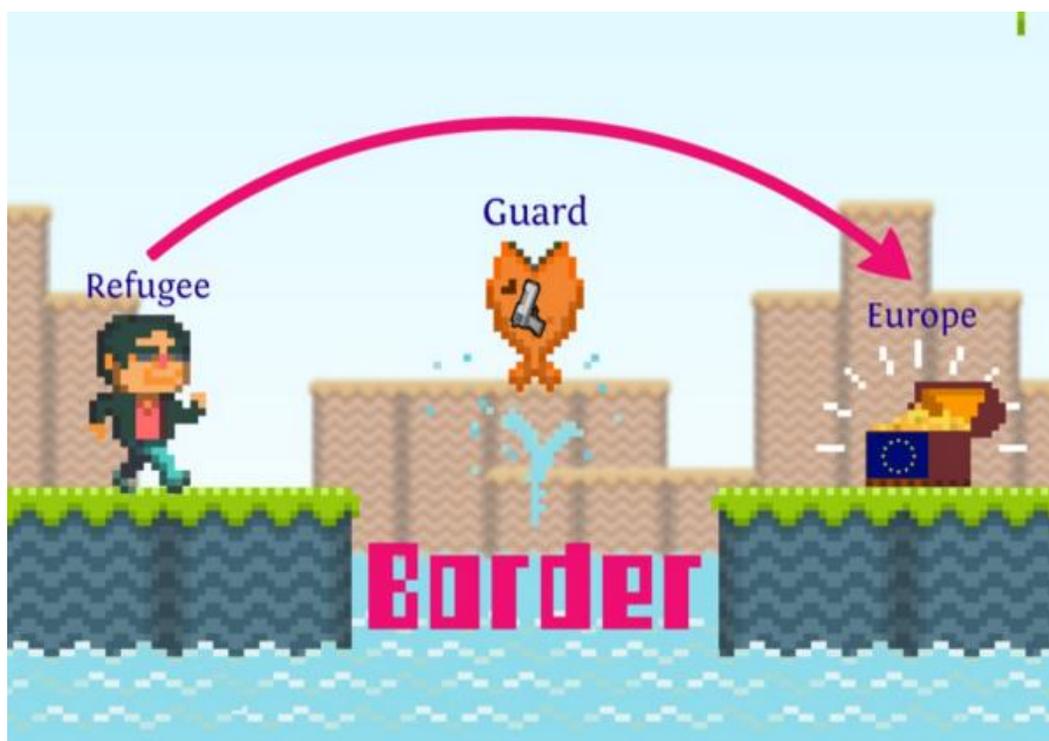
2.2 Concepção dos *Serious Games*

É possível dividir a criação de um jogo em duas partes: a técnica, onde ocorre o desenvolvimento e a conceitual onde são reunidas as ideias sobre o jogo.

Quando se refere à parte técnica, a criação dos *Serious Games* se dá como a de qualquer outro jogo. Existem várias técnicas de desenvolvimento, as quais abrangem desde a modificação de jogos de código livre já existentes como à criação de um jogo do início, sem depender de nenhum outro jogo já desenvolvido. Por se tratar de um software, as metodologias de desenvolvimento/técnicas tem semelhança com as de desenvolvimento de qualquer outro software. Detalhes das metodologias de desenvolvimento serão abordadas no capítulo seguinte.

Para a criação de um *Serious Game*, em sua parte conceitual, são demandadas muitas informações sobre o universo em que o jogo vai se passar. De acordo com STOBER (2012), para a criação do *serious game Frontiers*, que trata sobre a questão dos imigrantes na Europa, foram necessárias intensas pesquisas sobre o tema, conversando com refugiados, organizações de ajuda humanitária e porta-vozes dos soldados que se ocupam da vigilância de fronteiras. Além disso, os desenvolvedores viajaram para o Marrocos, onde visitaram estações fronteiriças. Eles juntaram fotos e vídeos de todo esse material e transferiram para o ambiente do jogo. A Figura 2.4 destaca a ideia do jogo.

Figura 2.4 - Concepção do jogo *Frontiers*, um *serious game*.



Fonte: STOBER (2012).

Um dos fatores que dificultam a concepção de *serious games* é a necessidade de profundo conhecimento sobre o tema que será abordado no jogo, além de todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento dos trabalhos técnicos, pois cada *serious game* demanda uma pesquisa específica na área pretendida.

2.3 Simulações

De acordo com Sartini (2004) os simuladores são jogos de alta complexidade com foco no realismo. Os jogadores são colocados em situações, recriadas do mundo real, que as simulações promovem, nas quais são retratadas fatos complexos e perigosos de experimentar.

Os jogos eletrônicos em formato de simulações começaram a surgir no final dos anos oitenta e como um dos exemplos mais famosos, cita-se o jogo/simulador *SimCity*¹⁵, de Will Wright, como mostrado na Figura 2.5. *SimCity* trata-se de uma simulação de planejamento urbano, onde o jogador assume o papel de um prefeito e precisa cuidar de uma série de questões relativas ao crescimento e administração de uma cidade, como o abastecimento de água, energia e transporte, elevando o jogo a uma complexidade próxima a realidade.

Figura 2.5 - *SimCity* de Will Wright em 1989

¹⁵ Disponível em: https://archive.org/details/msdos_SimCity_1989



Fonte: Google (2016)

Existem várias situações nas quais o uso de simulações/simuladores se tornou indispensável, como por exemplo o treinamento de soldados no Exército, pilotos para aviação militar e civil e o uso de simuladores para ensinar alunos de auto escola a dirigir. Em 2015 o Conselho Nacional de Trânsito (Contran) tornou obrigatória a utilização do simulador de direção veicular nos Centros de Formação de Condutores (CFC). As autoridades brasileiras associam uma ligação direta entre as aulas no simulador e a queda no número de acidentes, indicando um melhor preparo dos alunos após fazerem uso do simulador (G1, 2015). A Figura 2.6, mostra um aluno usando uma simulação para tirar carteira de habilitação.

Figura 2.6 - CONTRAN decide tornar simulador obrigatório para tirar carteira de motorista.



Fonte: O Globo (2015)

Outro exemplo cada vez mais comum de uso de simuladores, são os simuladores de tiro, com os quais é possível treinar habilidades com armas de fogo sem os riscos da atividade real e o jogador submetido à simulação, pode vivenciar situações como sequestros e abordagens. As polícias no Brasil têm usado desses recursos para treinar seus soldados, como o caso da polícia de Alagoas¹⁶ que investiu no simulador de tiros *Taurus*.

Os utilizadores de simulações experimentam cenários que os fazem recorrer aos seus conhecimentos para reagir, em tempo real, aos obstáculos propostos pela simulação, treinando as suas respostas e melhorando seu desempenho diante as situações complexas como no mundo real (SARTINI 2004). Assim, pode-se treinar alunos sem correr riscos de acidentes entre aprendizes e outros motoristas, já que as simulações recriam todo um ambiente de um trânsito de automóveis com o máximo de realidade possível. Ou seja, se o aluno está preparado na simulação, poderá dirigir com mais segurança no mundo real.

¹⁶Informação disponível em: <<http://www.defesasocial.al.gov.br/compras/termo-de-referencia/TERMO%20DE%20REFERENCIA%20-%20%20SIMULADOR%20VIRTUAL%20DE%20TIRO.pdf>>

2.4 Concepção das Simulações

Assim como em qualquer jogo digital, pode-se dividir a criação de uma simulação em duas partes: a técnica, onde ocorre o desenvolvimento e a conceitual onde são reunidas as ideias sobre o jogo.

A criação de uma simulação também se dá como a de qualquer jogo, na questão técnica. Detalhes das metodologias de desenvolvimento serão abordadas no capítulo seguinte deste trabalho.

Em comparação com os *serious games*, as simulações têm um compromisso maior com a realidade, transportando todo o realismo de uma situação real para dentro do jogo, enquanto que nos *serious games*, são tratados temas sérios mas, não exatamente, presos à realidade. Pode-se usar um ambiente fantasioso para tratar de um assunto sério, e fazer o jogador refletir nele, por exemplo. Pode-se ainda observar que as simulações podem abranger áreas que dispensam a iteração humana, como os simuladores de tráfego de automóveis, nos quais a simulação acontece sozinha e os interessados apenas observam, como no trabalho de MOITA (2012), nos quais foram aplicados simuladores para obtenção de soluções ao tráfego na cidade de Manaus.

Para o desenvolvimento de uma simulação, é requerido um prévio conhecimento de todo contexto que será simulado, tendo em vista que as simulações buscam uma fiel reprodução do mundo real. Por exemplo simuladores de tiro e situações de confrontos armados são criados por empresas especializadas em armas, por especialistas em armas e especialistas em situações de conflitos, como no caso do simulador de tiro da *Taurus*¹⁷, mostrado a Figura 2.7.

Figura 2.7 - Simulador de tiros, exemplificando a criação por especialistas na área.

¹⁷ Disponíveis em: <http://www.taurusarmas.com.br/pt/produtos/pistolas>



Fonte: Google(2016)

As dificuldades em se desenvolver um simulador, consistem na complexidade em que eles estão envolvidos, dependendo do tipo de simulação. Por exemplo, para a criação de um simulador de aeronaves, são consultados engenheiros e projetos reais de aviação civil, dificultando e encarecendo a produção desses tipos de jogos. A Figura 2.8 mostra o realismo em detalhes do simulador *Flight Simulator*¹⁸, o qual transfere a experiência de pilotar aviões e helicópteros com base em aeronaves reais. Cada sistema do painel é operável e impacta na experiência do jogador, dando a impressão de se pilotar um avião de verdade.

Figura 2.8 - Tela de uma simulação de pilotagem civil.

¹⁸ Disponível em: <https://www.microsoft.com/games/flight/>



Fonte: Microsoft(2016).

2.5 Considerações Finais

Os jogos, diferentemente do que se imagina normalmente, podem ser usados para diversos fins, pois além do entretenimento, também podem ser usados para várias atividades, como em treinamentos por exemplo. Já é possível treinar um cirurgião sem experiência com pacientes virtuais, sem oferecer risco nenhum à vida das pessoas. Pode-se também treinar um motorista, sem precisar que ele vá às ruas inicialmente e ofereça risco aos demais motoristas e pedestres. Todo esse avanço só foi possível devido ao uso de *games* na forma de *serious games* ou simulações que se aplicam as mais diversas áreas da sociedade, abordando desde temas militares a temas com propósitos civis.

No caso dos *serious games*, jogos com propósitos que fogem ao entretenimento, os jogadores os utilizam para treinar cirurgias por exemplo, treinar um soldado para atirar, ou mesmo trazer questões sociais como problemas de imigração, fome e saneamento básico em locais de baixa renda.

As simulações, por sua vez, são jogos nos quais o jogador é remetido a situações do mundo real com o maior nível de detalhes possível e foco na realidade, para que o jogador se sinta

em uma situação real e treine alguma atividade. Alunos de auto escola podem viver situações com total realismo e todos os comandos de um carro real em uma simulação.

Pode-se ainda traçar um paralelo entre os *serious games* e as simulações, com a diferença que as simulações seguem um compromisso com a realidade, tentando aproximar a experiência virtual à real. Outra diferença são as aplicações, nas quais por exemplo, um aluno que dentro de uma simulação, não se sair bem, pode ter implicações negativas no teste em que está sendo proposto, ou em um *serious game*, no qual o jogador não precisa ganhar ou perder, mas apenas refletir sobre uma situação, deixando confirmada assim, a proposta do *serious games*, que podem ser jogados mas não servem exclusivamente para entreter.

Desse modo toda a sociedade ganha com esses jogos, de forma que ter-se-á profissionais muito mais capacitados em um futuro próximo, tendo em vista pesquisas¹⁹ e relatos²⁰ em reportagens, que indicam que alunos treinados com jogos, como complemento ao treinamento tradicional, têm um desempenho melhor do que outros que usam apenas métodos tradicionais, não só por terem mais tempo treinando, mas pela interatividade das ferramentas.

No próximo capítulo será abordada uma fundamentação teórica sobre os jogos educativos digitais e também sobre os principais métodos para desenvolvimento de jogos digitais.

3 JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS

¹⁹ Pesquisa disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672015000200311

²⁰ Disponível em: <http://g1.globo.com/carros/noticia/2015/07/contran-decide-tornar-simulador-obrigatorio-pedido-de-autoescolas.html>

Este capítulo aborda a fundamentação teórica referente aos jogos educativos digitais. Ele explica os fundamentos, relevância e origem dos jogos, desde os primeiros jogos e suas diversas aplicações na sociedade. Aborda também as metodologias mais comuns para desenvolvimento de jogos digitais.

3.1 Aprendizagem com jogos educativos

O jogo é uma atividade humana comum a qualquer lugar do mundo, que começa com os indivíduos desde pequenos, como meio de aprendizagem e descoberta sobre o tudo. Os historiadores encontraram registros de jogos desde as civilizações antigas situadas no Egito e na Mesopotâmia (FLANAGAN, 2009) e nas culturas Indo-Americanas (CULIN, 1973). Os jogos também estão presentes na formação de táticas de guerras, por meio de simuladores (MACEDONIA, 2002) jogos também têm sido um lugar de simulação, de desenvolvimento de estratégia e de habilidades, sem os riscos da atividade real (HAINEY et al., 2014). O xadrez por exemplo, que é um jogo de estratégia e tática jogado em todo mundo, foi criado a partir de um jogo chamado *Chaturanga*, praticado na Índia por mais de 1000 anos atrás (GIUSTI, 2002).

Aprender por meio do jogo, ou *Game Based Learning* (GBL), é um método de aprendizagem ativo que proporciona uma experiência de aprendizagem positiva e pode ajudar os alunos a desenvolver as habilidades do século XXI (PRENSKY, 2002; ROMERO, USART e OTT, 2014; STEINKUEHLER, SQUIRE e BARAB, 2012).

O pesquisador Kurt Squire testou uma simulação/jogo chamado *Supercharged*, desenvolvido no MIT por John Belcher e Andrew McKinney, para ensinar sobre forças eletromagnéticas. Aplicando testes em grupos de alunos, foi identificado que os participantes do grupo que receberam palestras interativas melhoraram a sua compreensão em 15% sobre os seus pontos em uma prova, enquanto aqueles que jogaram com o jogo melhoraram a sua compreensão no assunto em 28% (Squire et al. 2004)

Sobre os propósitos educativos de um jogo, SILVEIRA (1998) diz:

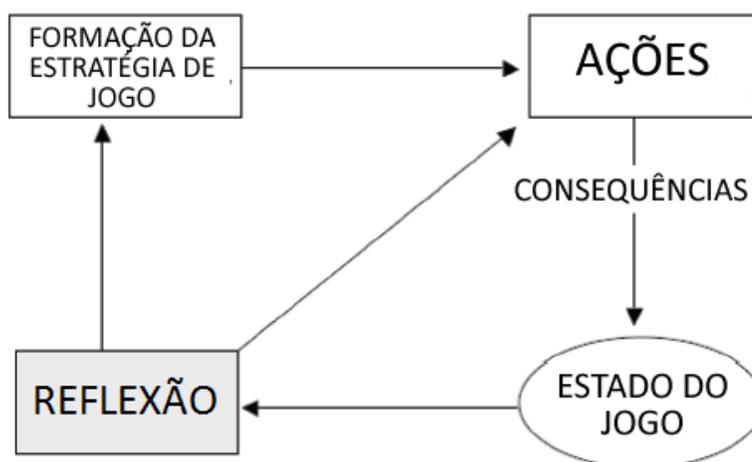
“... os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. (...) um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência”. SILVEIRA (1998).

De acordo com TAROUCO (2004) É possível aprender atividades complexas através dos jogos, como por exemplo radioatividade, energia elétrica, navegação, dentre outros. A vantagem é que facilita a prática de atividades perigosas, na qual, pode ser praticada sem os riscos reais da atividade. Atualmente os jogos estão sendo disponibilizados na web, facilitando ainda mais o aprendizado e popularizando ferramentas deste tipo para o público comum.

De acordo com DONDI & MORETTI (2007) e PRENSKY (2012), diferentes tipos de habilidades e conhecimentos são aprendidos por diferentes métodos, e existem tipos de jogos apropriados para cada objetivo de aprendizagem. Por exemplo, jogos do tipo *quiz* ou *puzzle* são melhores para aprender memorização, repetição e retenção de informações por parte do aluno. Jogos do tipo simulações melhoram a destreza e precisão do jogador. Jogos de estratégia melhoram interação social e valores culturais. De acordo com AMARAL & BARROS (2007) também é sabido que cada aluno tem estilos de aprendizagem distintos. Traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, servem como indicadores de como estudantes percebem, interagem e respondem aos seus ambientes de aprendizagem.

Um modelo de aprendizagem como um processo cíclico de experiência no mundo do jogo é ilustrado na Figura 3.1.

Figura 3.1 - Modelo de Aprendizagem.



Fonte: Adaptado de KIILI & KETAMO (2004)

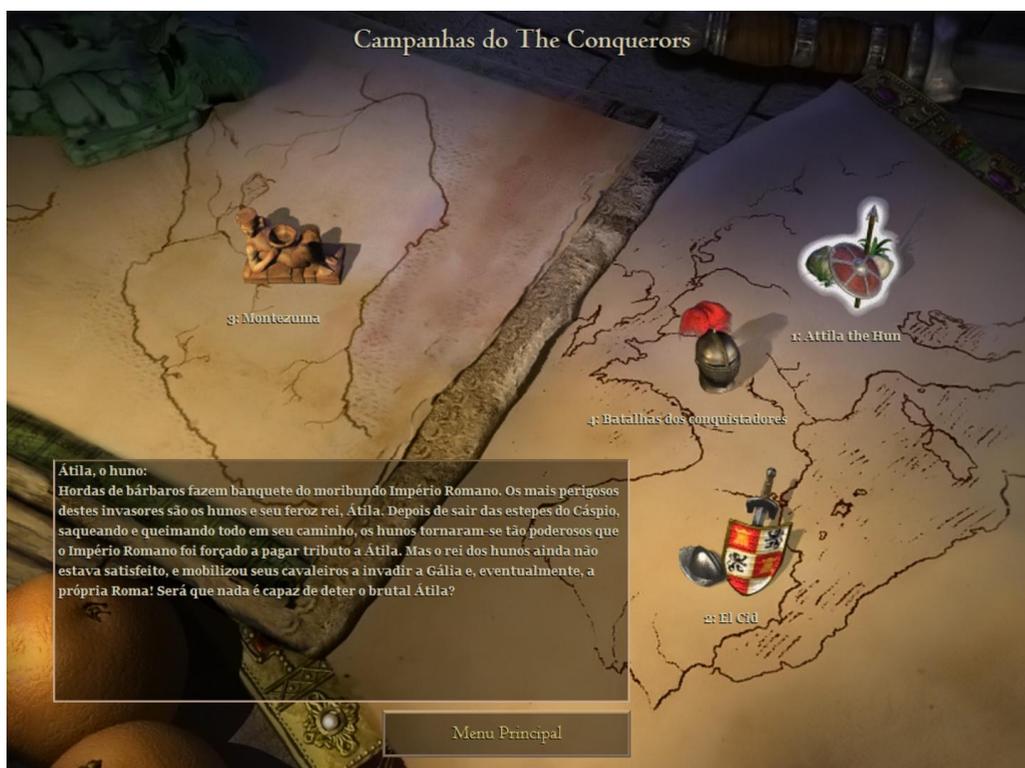
A aprendizagem ocorre quando as ações no jogo levam o jogador a refletir. Ao jogar, o jogador se depara com uma série de problemas e tem que pensar em estratégias para resolver esses problemas oferecidos no jogo. O jogador começa a jogar com estratégias adquiridas em experiências anteriores. O jogador então segue testando suas estratégias e hipóteses possíveis dentro do jogo e analisa suas ações e consequências. Após testar suas hipóteses o jogador reflete em suas experiências, junto com os estímulos do jogo, o jogador forma pensamento reflexivo, aprendendo os as experiências vividas. Ele então forma uma nova estratégias que podem ser aplicadas em novos estágios do jogo, fazendo um ciclo de aprendizado. KIILI & KETAMO (2004).

Mesmo em jogos nos quais o fim principal é o entretenimento, existe uma série de aprendizado envolvido. Existem vários exemplos como é o jogo “*Bully*”²¹, que trata de temas polêmicos como *bullying* nas escolas. O jogo é ambientado em uma escola para adolescentes, onde esses têm aulas de diversas disciplinas como Inglês, Música e Geografia, levando o jogador a ter uma experiência completa de um ambiente escolar. Outro exemplo é o jogo *Age of Empire II*²², que é um jogo de estratégia, no qual são retratados fatos históricos reais sobre grandes batalhas, estudadas em aulas de História, como mostrado na Figura 3.2.

Figura 3.2 - A série *Age of Empires* aborda História.

²¹ Disponível em: <http://www.rockstargames.com/bully/home/>

²² Disponível em: <http://www.ageofempires.com/>



Fonte: Microsoft (2016).

De acordo com PRENSKY(2012), existem dois métodos de usar os jogos digitais para educação. O modo parcial é a modalidade mais usada, na qual os alunos aprendem com métodos comuns de ensino e revisam a matéria aprendida usando jogos. A segunda maneira é o aprendizado totalmente baseado em jogos, no qual o aluno aprende desde o início usando apenas jogos digitais.

3.2 Metodologias de Desenvolvimento

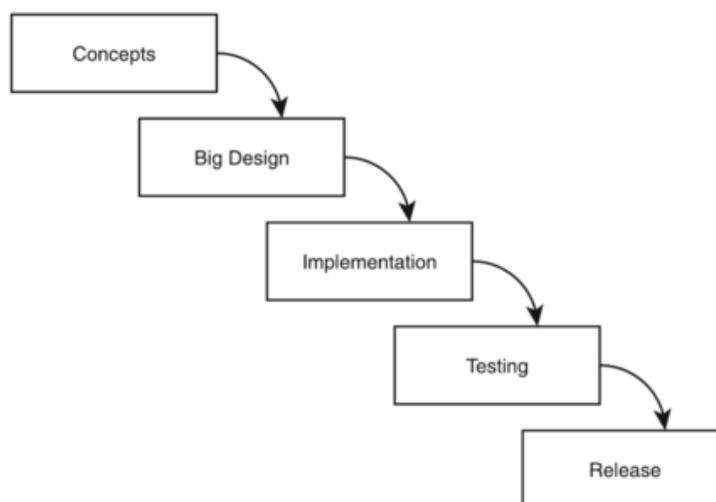
O processo de desenvolvimento de um jogo digital pode, inicialmente, ser comparado com os processos já conhecidos para construção de software como os modelos clássicos cascata e iterativo, segundo SOMMERVILLE (2007) por exemplo. Reis Jr *et al.* (2002) citam que o desenvolvimento de *games* seria uma área na qual os processos são muito variados e extremamente flexíveis, ou seja, como os requisitos de software que são por muitas vezes dinâmicos, sendo demonstrado ao longo do tempo que modelos iterativos que revisam os

requisitos a cada iteração são mais eficientes. Alguns autores como Reyno e Cubel (2009) e Brathwaite e Schreiber (2009) adaptaram modelos existentes para desenvolverem jogos.

3.2.1 Modelo Cascata

O modelo cascata, segundo THORN (2013), foi, até pouco tempo, o modelo de desenvolvimento mais usado para a criação de jogos. Este modelo leva o nome de cascata pela sua estrutura, como mostra a Figura 3.3. Os passos para o desenvolvimento são seguidos de maneira sequencial, sendo necessário terminar uma etapa para iniciar a seguinte.

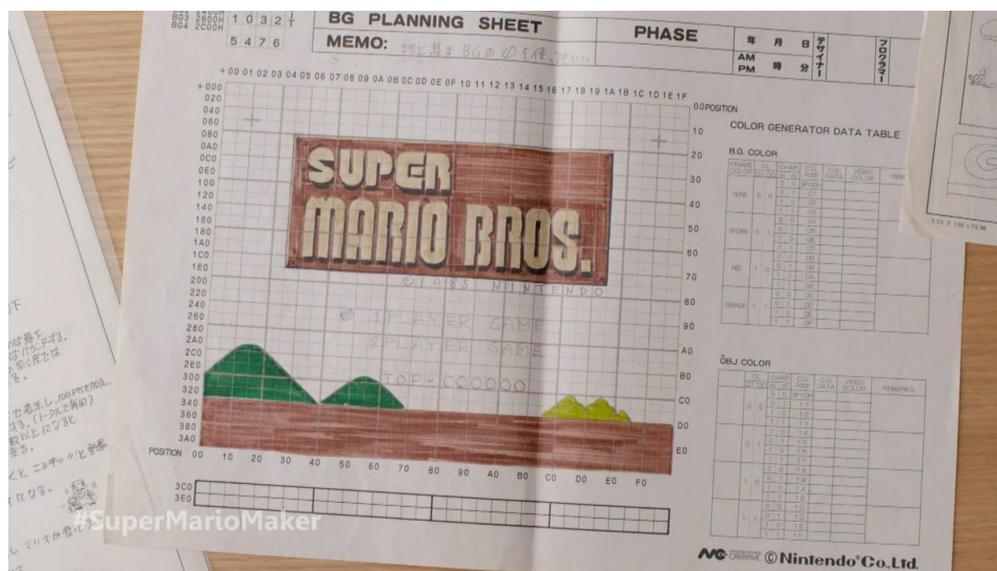
Figura 3.3 - Modelo Cascata



Fonte: THORN (2013).

A primeira etapa do processo de desenvolvimento no modelo cascata é o levantamento dos conceitos do jogo, antes de iniciar o trabalho de desenvolvimento de fato. Na etapa dos conceitos são reunidas informações a respeito da temática do jogo e rascunhos sobre como seria o jogo, como mostra a Figura 3.4.

Figura 3.4 - Conceitos do jogo *Super Mario Bros.*



Fonte: Nintendo(2015).

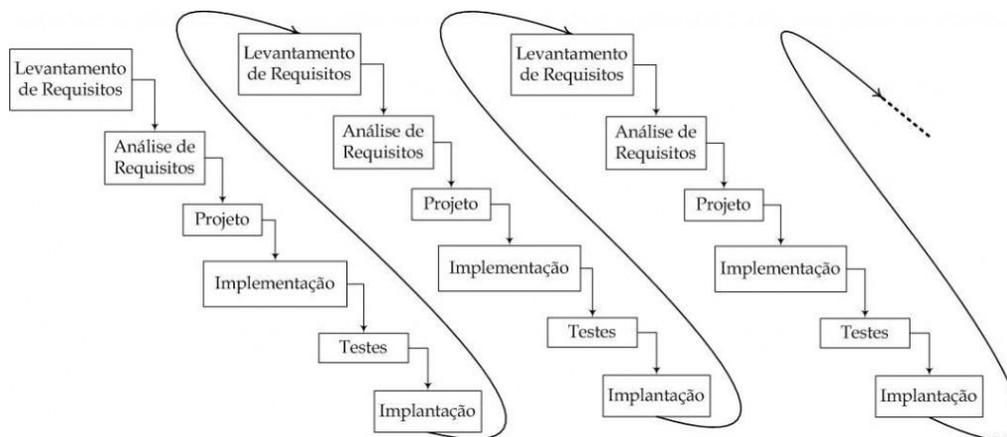
Em seguida, parte-se para a etapa do *Big Design*, na qual será criado um documento com todas características do jogo e esse documento será a base para a próxima etapa, que é a de implementação. Nesta, normalmente se passa a maior parte do tempo de um projeto, quando acontece o desenvolvimento do jogo, gerando um produto testável. Na etapa a seguir, que é a de testes, o produto gerado é testado e em seguida lançado, na última etapa do modelo cascata.

3.2.2 Modelo Iterativo

O modelo iterativo e incremental é um dos modelo clássico de desenvolvimento de sistemas. Esse modelo foi concebido para responder às fraquezas do modelo cascata, que não permitia mudanças no escopo, dificultando trabalhos com projetos mais dinâmicos.

No modelo iterativo, ocorrem várias iterações no decorrer de um projeto, voltando e revisando cada etapa acompanhando o dinamismo com que os requisitos vão se alterando conforme o passar do tempo e do entendimento sobre o projeto. A Figura 3.5 mostra o modelo em detalhes.

Figura 3.5 - Modelo Iterativo e Incremental



Fonte: Google Images(2016).

3.2.3 Modelo Ágil

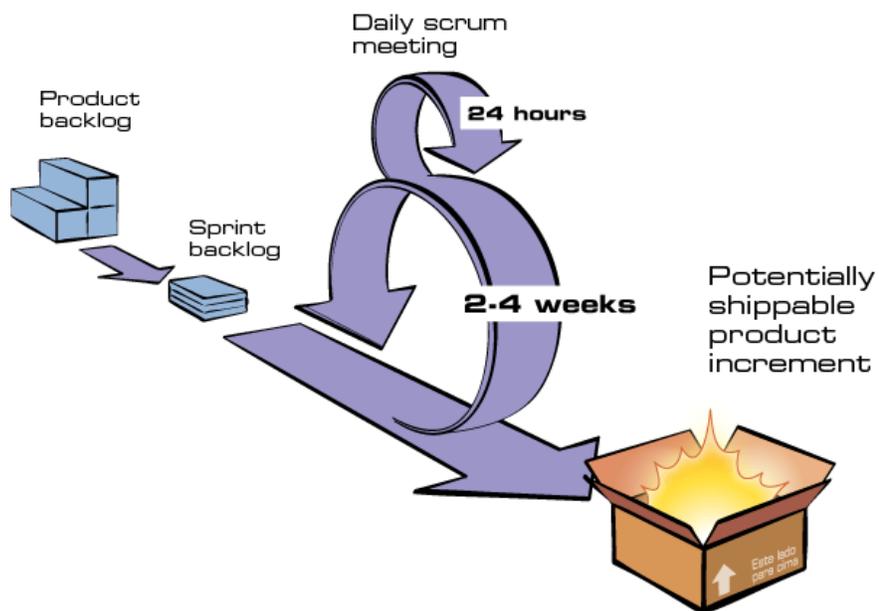
O modelo de desenvolvimento ágil, é uma metodologia que visa entregas mais rápidas de um produto, com menos documentação abrangente. Pode-se por exemplo lançar um protótipo antes de qualquer conceito, em contraste do modelo cascata que segue uma linha sequencial de tarefas.

BECK *et al.* (2001), assinaram o “Manifesto Ágil”, que, entre suas características estão:

“Indivíduos e interação entre eles mais que processos e ferramentas
 Software em funcionamento mais que documentação abrangente
 Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos
 Responder a mudanças mais que seguir um plano”(BECK, 2001)

De acordo com THORN(2013), quando se compara o modelo ágil com o modelo cascata, pode-se afirmar que o modelo ágil pode começar com uma ideia básica para um jogo, mas nas próximas etapas, ele permite que mudanças sejam feitas no escopo, podendo o produto final ficar algo diferente do que foi planejado na primeira etapa. A Figura 3.6 ilustra o modelo ágil e suas fases.

Figura 3.6- Modelo Ágil

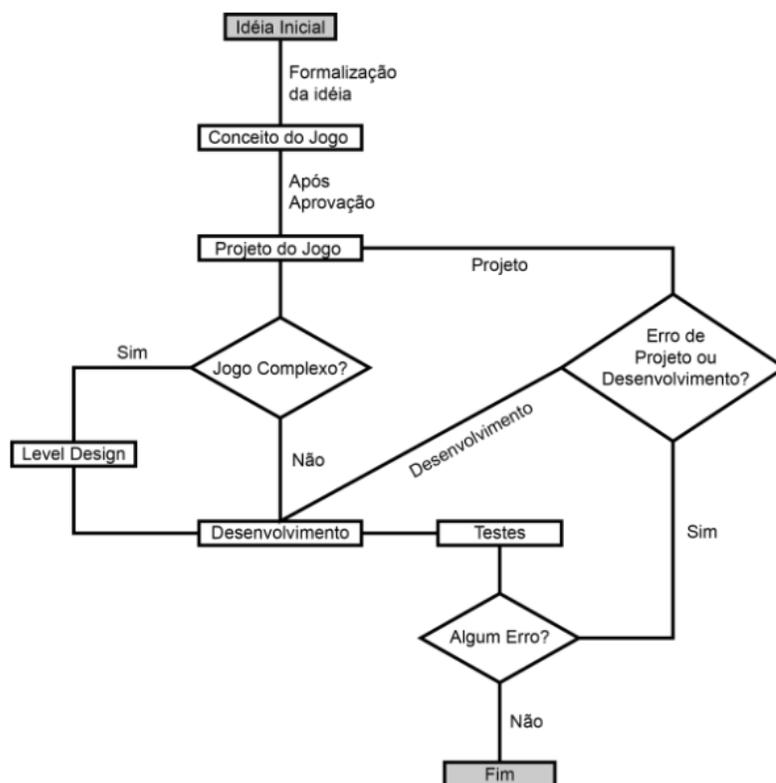


Fonte: Google Images(2016).

3.2.4 Outros modelos

Outros autores como PEREIRA(2006) e Santos *et al* (2012) criaram ou usaram novos modelos específicos apenas para o desenvolvimento de games como a metodologias *Game Design* de PEREIRA, como mostra a Figura 3.7.

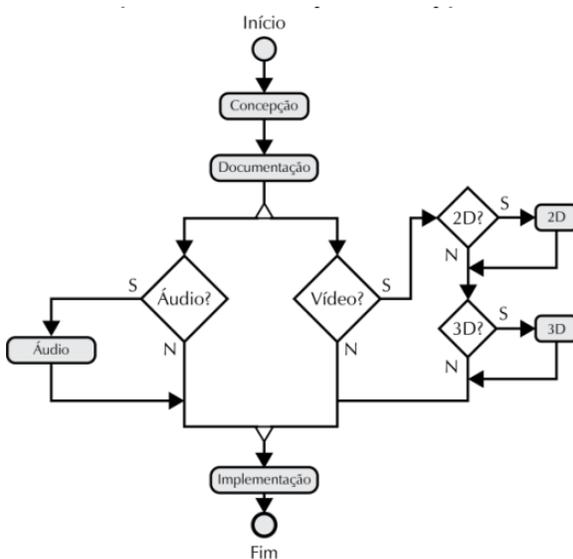
Figura 3.7 - Metodologia *Game Design*



Fonte: PEREIRA (2006).

A Figura 3.8 mostra a Metodologia *OriGame*, de Santos *et al* (2012) criada para atender especificamente o desenvolvimento de *games*. Ela parte da concepção para a documentação e em seguida alguns detalhamentos sobre o tipo de jogo e os recursos que serão implementados antes de partir para a implementação. Observa-se que são modelos derivados dos modelos clássicos com algumas modificações.

Figura 3.8 - Metodologia *OriGame*

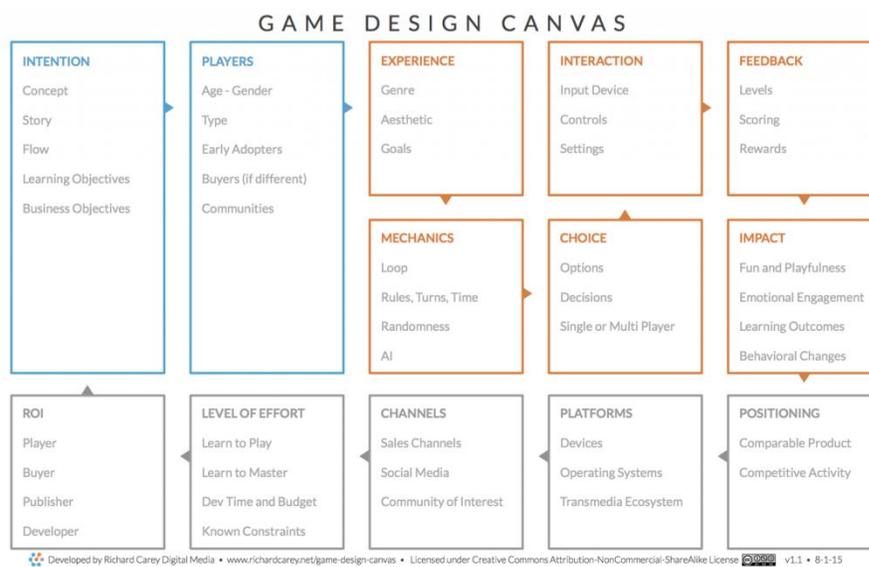


Fonte: Santos *et al* (2012).

Alguns modelos mais modernos estão sendo usados. Por exemplo, o *Business Model Canvas*²³ para auxiliar na criação de jogos como mostra na Figura 3.9. O Canvas é uma técnica na qual o projeto fica todo visível em apenas uma imagem, separando por quadrados cada área dentro do projeto. Assim, os desenvolvedores podem acompanhar todo o projeto de maneira rápida e prática, mantendo as tarefas organizadas e dentro do prazo. Pode ser usada como parte de um modelo ágil ou modelos derivados que dispensam documentações abrangentes.

Figura 3.9 - Canvas para desenvolvimento de jogos

²³ Disponível em: <http://www.businessmodelgeneration.com/canvas/bmc>



Fonte: Google Images (2016).

3.3 Considerações Finais

Os jogos como ferramenta para educação são atividades que remontam a tempos antigos, mostrando-se uma ferramenta importantíssima para o desenvolvimento educacional dos indivíduos. Encontram-se jogos de diversas naturezas para treinar e ensinar sobre muitas tarefas, como jogos simuladores de guerra, nos quais pode-se treinar sem correr os riscos reais.

Como se tratam de *software*, os jogos digitais seguem metodologias de desenvolvimento semelhantes às dos demais aplicativos. O modelo de desenvolvimento em cascata foi bastante usado para o processo de criação. Este modelo segue um modo linear e sequencial, partindo-se de um conceito até a conclusão e entrega do jogo. Problemas no modelo cascata, como a dificuldade de seguir projetos dinâmicos com uma metodologia linear, levaram à criação de modelos mais dinâmicos como o modelo iterativo e incremental e suas variações. Esses modelos levam o projeto a correr em ciclos, nos quais são revisados os requisitos e ajustados no projeto várias vezes até o projeto sair o mais próximo do desejado. Em seguida surgiram os modelos ágeis que prezam pelo produto mais que pela documentação abrangente. São criados vários protótipos que já podem ser lançados como versões *alfa* ou *beta* de seus projetos, para

apreciação do público antes do lançamento, ajustando o protótipo seguindo o *feedback* dos jogadores.

Existem ainda, modelos customizados, nos quais autores como SANTOS *et al.* (2012) criam seus próprios modelos baseados em outros já existentes. Na tentativa de criar um modelo específico para desenvolvimento de jogos, surgem vários outros modelos derivados. O desenvolvedor de jogos pode então optar entre esses diversos modelos, observando o seu tipo de projeto e escolhendo o que melhor se adapta.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são abordados alguns trabalhos encontrados na literatura que tratam sobre a utilização de jogos como instrumento de aprendizagem. Avaliando as abordagens relacionadas, desenvolve-se uma fundamentação aprimorada nos resultados desse trabalho. A escolha desses trabalhos leva em consideração os seguintes critérios:

- a) Facilidade na criação de jogos;
- b) Suporte à mobilidade; e
- c) Apresentação de resultados com testes de usuários finais.

4.1 AppGameKit

O *AppGameKit* (BAMBER, et al 2015) desenvolvido pela empresa *The Game Creators Ltd.* é um programa de computador que auxilia no desenvolvimento de jogos. Com foco nos iniciantes, este sistema proporciona criação de jogos para várias plataformas como *Android*²⁴ e *IOS*²⁵ por meio de uma série de *scripts* de programação prontos para usar. De acordo com DUFFY (2015), um dos desenvolvedores da ferramenta, a *AppGameKit* é uma grande ferramenta de desenvolvimento de plataforma cruzada que permite aos desenvolvedores otimizar rapidamente e compilar aplicativos.

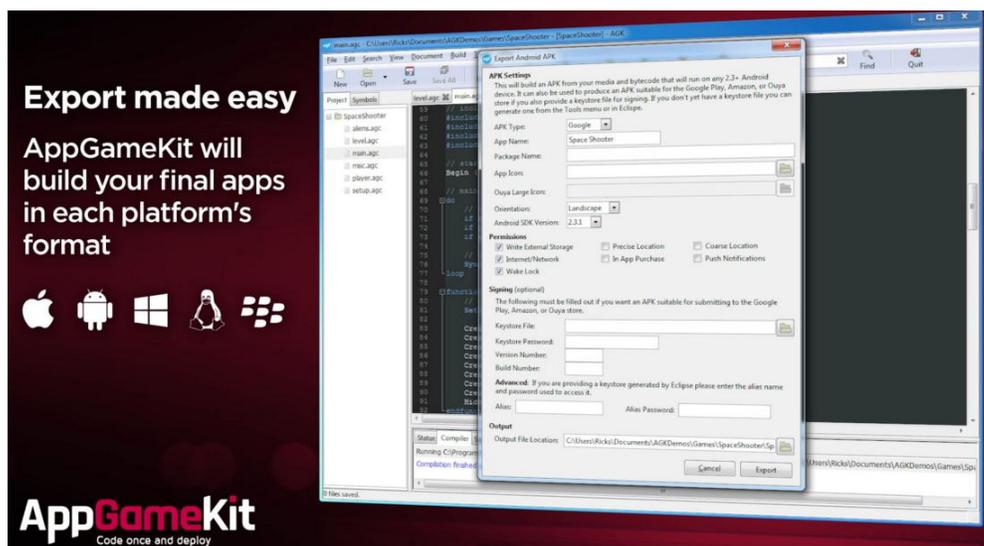
Uma das maiores dificuldades no desenvolvimento de *games*, que é a programação, está presente nesse aplicativo. Embora tenha vários *scripts* prontos para uso, ainda é necessário programar o mínimo para fazer o jogo funcionar. Essa dificuldade pode ser suprida com uma série de tutoriais que a própria ferramenta disponibiliza, ensinando o interessado a fazer seus próprios jogos. Na questão da arte, o sistema dispõe de vários desenhos feitos e sons para serem usados no jogo desejado.

²⁴ Disponível em: <https://www.android.com/>

²⁵ Disponível em: <http://www.apple.com/br/ios/>

Na Figura 4.1 tem-se a tela do aplicativo e também as plataformas para onde os jogos podem ser exportados, que são: *IOS*, *Android*, *Windows*²⁶, *Linux*²⁷ e *BlackBerry*²⁸.

Figura 4.1 - Telas do AppGameKit



Fonte: SteamPowered (2016)

²⁶ Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/windows/>

²⁷ Disponível em: <http://www.linux.org/>

²⁸ Disponível em: <http://global.blackberry.com/en/home.html>

Usando esse aplicativo o professor pode fazer os jogos que desejar para usar nas salas de aula. Apesar de não ter foco em atividades educativas, ele pode ser usado para esse fim, bastando o desenvolvedor direcionar o jogo para isso, com temáticas educativas. O AppGameKit é um aplicativo pago. Existem outras alternativas gratuitas que serão abordadas neste trabalho. No *site* onde essa ferramenta é distribuída (STEAMPOWERED, 2016) existe uma pesquisa com 94 usuários, dos quais 77 avaliam a ferramenta como positiva. Os usuários encontraram facilidades para fazer seus jogos utilizando essa ferramenta, de acordo com os relatos. O quadro 1 exibe uma avaliação do aplicativo AppGameKit.

Quadro 1 - Avaliação do AppGameKit

| Pontos Negativos | Pontos Positivos |
|---|---|
| Pago, custa cerca de R\$ 140. | Dispõe de sons, desenhos e códigos prontos para usar. |
| Não elimina a necessidade de programar. | |

Fonte: STEAMPOWERED(2016).

4.2 Corona

Desenvolvido pela empresa *Corona Labs* (CORONA, 2009), o CORONA SDK é um software para auxiliar no desenvolvimento de jogos e aplicativos para diversas plataformas. Este software dispõe de uma extensa biblioteca de *scripts* para uso do desenvolvedor, buscando que este escreva o mínimo de código possível. Servindo para criação tanto de jogos quanto aplicativos comuns, Corona utiliza a linguagem de programação LUA²⁹ para proporcionar esses feitos. O Corona SDK disponibiliza um editor de códigos chamado Corona Editor, com o qual o usuário programa as aplicações e o Composer GUI que torna possível montar a interface do aplicativo como mostra a Figura 4.2.

²⁹ Disponível em: <https://www.lua.org/>

Figura 4.2 - Telas do Corona SDK



Fonte: CORONA LABS (2016)

Aplicativos desenvolvidos no Corona têm suporte a diversos padrões que o tornam apropriado para vários sistemas diferentes, como por exemplo o Facebook³⁰. As plataformas que dão suporte a aplicativos do Corona são iOS, Android, Android TV, Kindle³¹ e Windows Phone³². Existe ainda uma comunidade na qual é possível tirar dúvidas e aprender sobre o desenvolvimento com esse software.

Assim como qualquer outra ferramenta de criação, o profissional pode usar esse aplicativo para fazer os jogos que desejar para usar nas salas de aula. Apesar de não ter foco em atividades educativas, ele pode ser usado para esse fim bastando o desenvolvedor direcionar o jogo para isso, com temáticas educativas. Entretanto, ainda não dispensa a necessidade de programar, sendo necessário que o professor escrevesse pequenas linhas de códigos para realizar seu jogo educativo.

³⁰ Disponível em: <https://developers.facebook.com/>

³¹ Disponível em: <http://www.amazon.com/Kindle>

³² Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/windows/phones>

Na página do Corona³³, existe uma sessão de casos de sucesso onde é possível ver jogos criados pelo aplicativo, inclusive jogos educativos com mais de 250000 downloads. O quadro 2 exibe uma avaliação do aplicativo Corona SDK.

Quadro 2 - Avaliação do Corona SDK

| Pontos Negativos | Pontos Positivos |
|---|-----------------------------------|
| Não elimina a necessidade de programar. | Dispõe códigos prontos para usar. |
| | Gratuito para usar |

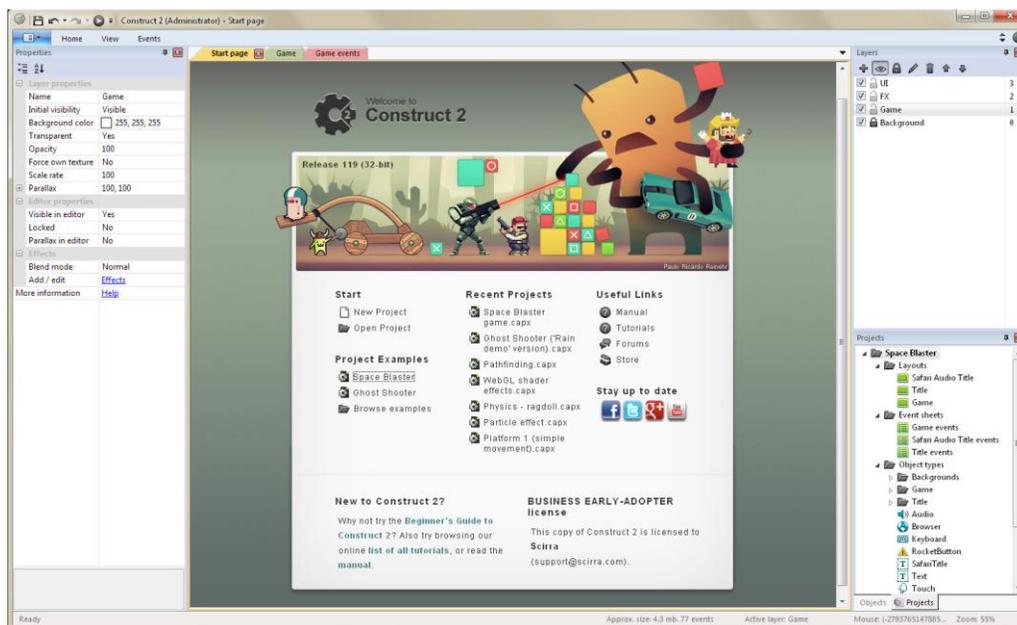
Fonte: CORONA LABS(2016).

4.3 Construct 2

Criado pela empresa Sierra Ltda em 2013 (SCIERRA, 2013), *Construct 2* é uma ferramenta para criação de jogos, cuja principal característica é que não precisa programar para criar jogos. É uma ferramenta voltada para iniciantes e pessoas que não querem programar. *Designers* e artistas podem fazer seus jogos entrando apenas com suas artes. Profissionais da educação podem também fazer seus jogos, aplicando o conteúdo de suas aulas na criação dos jogos. A Figura 4.3 mostra a ferramenta Construct 2.

³³ Disponível em: <https://coronalabs.com/corona-showcase/>

Figura 4.3 - Telas do Construct 2



Fonte: SCIRRA (2016)

O Construct 2 permite que seus usuários dêem comandos aos jogos usando um sistema de “clica e arrasta”, no qual existe uma série de instruções e o usuário vai montando a estrutura de comandos. Esse sistema, conhecido como sistema de eventos, substitui a programação normal com códigos escritos por eventos que estão disponíveis em uma vasta biblioteca do aplicativo. Profissionais mais experientes podem ainda contribuir para a ferramenta fazendo kits de eventos e disponibilizando gratuitamente ou vendendo para outros usuários que se interessem dentro da comunidade de usuários da ferramenta.

Na página ³⁴ onde é distribuído, o aplicativo Construct 2 possui avaliações muito positivas, sendo que, de 681 avaliações, 599 são positivas e apenas 82 negativas, indicando se tratar de um aplicativo muito bem avaliado pelos seus usuários.

Assim como qualquer outra ferramenta de criação, o profissional pode usar esse aplicativo para fazer os jogos que desejar para usar nas salas de aula. O *Construct 2* especialmente tem uma parte voltada para atividades educativas, auxiliando profissionais como professores e educadores

³⁴ Informação disponível em: <http://store.steampowered.com/app/227240/> Acesso em 09/03/2016.

que não tenham habilidades específicas em programação para fazer os jogos. Uma vantagem para a proposta desse trabalho, é que a ferramenta *Construct 2* dispensa a necessidade de programar, não sendo necessário que o professor escreva linhas de códigos para criar seu jogo educativo. O quadro 3 exibe uma avaliação do aplicativo Construct 2.

Quadro 3 - Avaliação do Construct 2

| Pontos Negativos | Pontos Positivos |
|---|--|
| Na versão gratuita, possui muitas limitações de publicações. Por exemplo só é possível publicar os jogos para windows phone, Mac e Linux com a versão paga. | Dispensa necessidade de programação. |
| | Possui uma versão gratuita para usar, possui também uma versão paga com mais recursos. |

Fonte: SCIRRA LTD (2016).

4.4 Pingo

Desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais, por NOTINI (2013), o portal Pingo, oferece uma alternativa para professores de educação infantil usarem jogos em sala de aula. De acordo com NOTINI (2013) o Pingo foi criado a partir de uma pesquisa realizada com professores de educação infantil que indicaram que gostariam de customizar jogos para adaptá-los a turma. Para usar o docente deve fazer o cadastro no portal e em seguida recebe o acesso aos jogos. Na área interna do portal é possível editar o conteúdo dos jogos, editando os valores que podem aparecer dentro do jogo.

Figura 4.4 - Telas do Portal Pingo



Fonte: NOTINI (2013)

O portal Pingo dispõe atualmente de 7 jogos voltados para o público infantil de 6 a 11 anos e para tipos específicos de disciplinas como português e matemática. O portal Pingo depende desenvolvedores voluntários que enviam seus jogos por email para a administração do portal disponibilizar. Acessando o portal é possível constatar que ele não recebeu mais atualizações desde 2013, ano em que foi lançado. A dificuldade de se encontrar desenvolvedores de jogos específicos para alimentar a plataforma é um fator negativo neste sentido, pois não se sabe ao certo quando irão ser submetidos novos jogos.

Quadro 4 - Avaliação do Pingo

| Pontos Negativos | Pontos Positivos |
|--|---|
| Disponível apenas para navegadores web. Indisponível para android, IOS, windows ou Linux. | Dispensa necessidade de programação, podendo customizar os 7 jogos disponíveis |
| Jogos disponíveis com foco no público infantil apenas. Disponível jogos para poucas variedades de disciplinas, atualmente linguas e matemática | Gratuito para usar |

| | |
|--|-------------------------|
| Depende de programadores voluntários para disponibilização de novos jogos. | Disponível em Português |
| Não existem atualizações novas desde 2013 | |

Fonte: O Autor (2016).

4.5 Modular Educational Game

A implantação do *modular educational gamer* foi o tema do artigo de CLARK *et al* (2011). Nele, encontra-se informações sobre a implantação de um framework para permitir que docentes coloquem o conteúdo de suas disciplinas dentro da aplicação. De acordo com CLARK *et al* (2011), a aplicação funciona de maneira modular, dividido em três partes sendo a interface *web*, o sistema de banco de dados e o gerenciador de jogos. A ideia é que o professor possa visualizar estatísticas sobre os resultados dos alunos, através de gráficos que a ferramenta apresenta.

Figura 4.5 - Telas do Modular Educational Game System



Fonte: CLARK *et al* (2011)

O sistema permite apenas jogos matemáticos. O professor deve usar a plataforma para cadastrar problemas matemáticos que os alunos devem responder. Esta característica do sistema o impede de ser usado para outras atividades como lições de português e inglês por exemplo.

Quadro 5 - Avaliação do Modular Educational Game System

| Pontos Negativos | Pontos Positivos |
|--|---|
| Disponível apenas para plataformas web. | Dispensa necessidade de programação. |
| Permite apenas uso de jogos matemáticos. | Permite que usuários docentes acompanhe as atividades dos alunos através de estatísticas. |

Fonte: O Autor (2016).

4.6 Avaliação das Características

A escolha dos trabalhos pesquisados levou em consideração as necessidades levantadas por esta pesquisa. O Quadro 4 apresenta um comparativo entre as características dos trabalhos abordados neste capítulo.

Quadro 6 - Comparativo entre trabalhos relacionados

| Modular EGS | Pingo | Construct 2 | Corona | AppGameKit | Característica |
|-------------|-------|----------------------------|--------|------------|---|
| NÃO | NÃO | SIM | SIM | SIM | Suporte a plataformas móveis |
| SIM | SIM | SIM | NÃO | SIM | Suporte a plataforma web |
| NÃO | NÃO | NÃO(apenas na versão paga) | SIM | SIM | Suporte a plataforma não móveis(Pc, Mac ou Linux) |

| | | | | | |
|-----|-----|--|-----|-----|--|
| SIM | SIM | SIM(possuim uma versão paga com mais recursos) | SIM | NÃO | Gratuito |
| NÃO | NÃO | NÃO | SIM | SIM | Necessidade de programação |
| NÃO | NÃO | SIM | SIM | SIM | Inclui desenhos e músicas |
| NÃO | NÃO | SIM | SIM | SIM | Tutoriais |
| NÃO | SIM | NÃO | NÃO | NÃO | Disponível em língua portuguesa |
| NÃO | NÃO | SIM | SIM | SIM | Forum/espço para troca de informação entre desenvolvedores |

Fonte: O Autor.

Dentre os cinco programas de desenvolvimento, o AppGameKit é o único pago. O Construct 2, embora gratuito, tem uma versão comercial com mais recursos, deixando a versão grátis com certas limitações para estimular a compra da versão superior. Quanto às plataformas a que dão suporte, o AppGameKit está presente em todos modos de plataformas, o Corona não está presente em plataforma web e o Construct 2 depende da versão comercial para ficar disponível em todas plataformas. Na questão da programação, das cinco opções Contrutc 2 possibilita a criação de jogos sem a necessidade de programar e o portal Pingo junto com o Modular EGS permitem customizar jogos prontos. Apenas três dispõem de uma biblioteca com imagens e músicas para a criação dos jogos e tutorias, sejam no *site* da ferramenta ou na própria ferramenta. Apenas um deles tem a possibilidade de trabalhar usando a língua portuguesa. Três deles dão suporte à comunidade de usuário por meio de foruns e redes sociais, para promover a troca de informação entre desenvolvedores.

4.7 Considerações Finais

Este capítulo abordou trabalhos relacionados a plataformas de desenvolvimento para usuários não experientes. Esses trabalhos trazem importantes contribuições, no desenvolvimento de jogos, facilitando o desenvolvimento de jogos que podem ser usados para fins educativos. Estão disponíveis opções gratuitas e pagas, para a maioria das plataformas tanto móveis quanto web. Apenas uma das plataformas conta com a possibilidade de criar jogos sem a necessidade de programar, o que é uma grande ajuda para os usuários não experientes.

No entanto, alguns professores podem ter dificuldade de criar seus jogos. Isso leva à necessidade de uma solução mais prática, que seria uma plataforma com jogos já prontos onde cada professor pode customizar esses jogos, entrando apenas com o material da disciplina em que se pretende aplicar o jogo. Poderiam assim ser criados vários jogos diferentes usando a mesma base. Deste modo, ajudaria o docente que tem pouco tempo para dedicar ao desenvolvimento aprofundado de jogos, e que muitas vezes também não consegue encontrar jogos prontos.

O próximo capítulo apresenta o método proposto como contribuição ao processo de criação de jogos educativos digitais para usuários não experientes

5 UM MÉTODO PARA DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCATIVOS POR USUÁRIOS NÃO EXPERIENTES

Este capítulo apresenta o método definido neste trabalho visando o desenvolvimento de jogos utilizando a plataforma de criação de jogos educativos para usuários não-experientes.

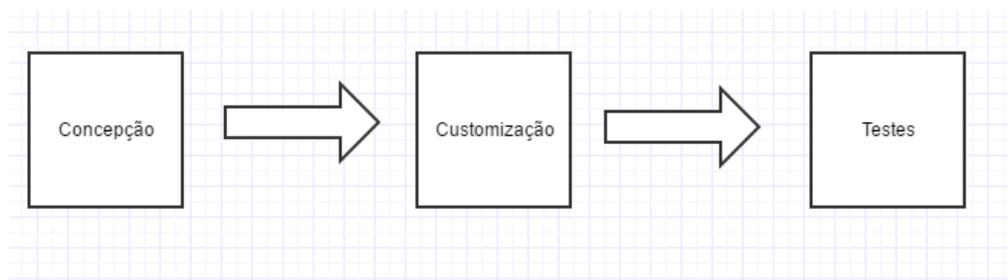
Para que o docente crie um jogo usando a plataforma, deve seguir as etapas de alimentar o jogo com questões sobre a matéria e a realização dos testes.

Visando uma forma de facilitar o trabalho do criador de jogos e com base na pesquisa feita neste trabalho, decidiu-se que o professor utilizando a ferramenta irá customizar jogos pré criados em vez de criar um jogo desde o início. Será disponibilizado um espaço para o docente entrar com o conteúdo de suas matérias no jogo.

De acordo com MARCONI e LAKATOS (2003), “Método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.”

Para facilitar o entendimento do método proposto, este foi dividido em três fases, de acordo com a Figura 5.1.

Figura 5.1 - Fases do Método



Fonte: O Autor (2016)

As fases são detalhadas no decorrer deste capítulo na seguinte ordem:

1. Fase 1 - Concepção;
2. Fase 2 - Customização da Ferramenta
3. Fase 3 - Testes

5.1 Concepção

Para a construção de um jogo utilizando a ferramenta, optou-se por permitir que o usuário customize uma série de jogos pré-desenvolvidos, permitindo que o referido usuário se dedique apenas em inserir o conteúdo de interesse dentro do jogo.

Na fase de concepção, o usuário deve planejar quais perguntas inserir no jogo visando aproveitar o máximo do aplicativo.

De acordo com SOMMERVILLE (2007), os serviços, restrições e objetivos do sistema são definidos por meio de consulta aos usuários do sistema. Eles são, portanto, definidos detalhadamente e servem como uma especificação de sistema. Fazendo um paralelo à concepção neste projeto, deverá ser feito de maneira semelhante, analisando como usar da melhor maneira essas questões em uma sala de aula, baseado em experiências com os alunos. Assim, o professor saberá aplicar essa ferramenta da melhor forma possível e escolherá o material mais adequado para aplicar com a plataforma.

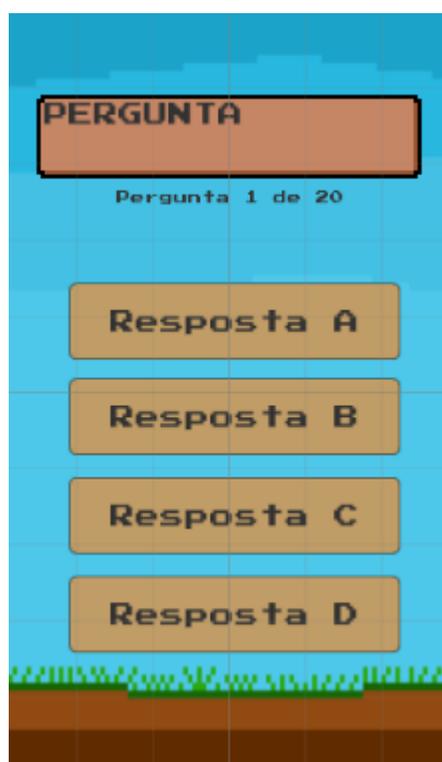
É necessário que o criador do jogo separe questões e assuntos mais relevantes que deseja tratar em sua atividade futura com a ferramenta, como forma de planejamento.

5.2 Customização da Ferramenta

O professor, usuário da ferramenta, pode customizar e personalizar os jogos que nela estão disponíveis. Assim o docente pode usá-los como base para inserir os conteúdos da sua disciplina, dando continuidade no que foi levantado na fase de concepção. A ferramenta em seu protótipo disponibiliza três jogos editáveis que serão descritos nos parágrafos a seguir.

O primeiro dos jogos é o “Quiz”. Este jogo dispõe de uma estrutura de perguntas e respostas, na qual existem uma pergunta e quatro possíveis respostas, sendo apenas uma delas a correta e as outras três falsas. O jogador responde a uma série de perguntas de um determinado tema, que anteriormente foi criado pelo professor, e no final da partida é exibido uma média dos resultados de todas as questões que o aluno respondeu, o qual recebe medalhas dependendo da pontuação. A Figura 5.2.1 mostra uma tela conceitual do jogo “Quiz”.

Figura 5.2.1 - Conceito do jogo “Quiz”



Fonte: O Autor (2016)

O segundo jogo é o “Forca”. Nesse jogo o usuário tem uma palavra oculta que o jogador tem que descobrir por meio de dicas que o jogo mostra. As palavras são relacionadas a um tema de uma disciplina que o docente preferir trabalhar e as dicas são colocadas pelo professor. O jogador tem cinco chances de acertar e ganha medalhas de acordo com o número de vezes que ele respondeu sem errar. O jogo exibe a palavra oculta e mostra apenas um número de letras que a

palavra tem. O jogador então deve escolher entre as letras do alfabeto, qual letra está naquela palavra e se ele acertar joga novamente e o jogo segue. Se o jogador errar, ele recebe uma sugestão e perde um ponto. O jogo permite errar quatro vezes e receber três sugestões. Na Figura 5.2.2 é possível ver uma tela conceitual do jogo “Forca”.

Figura 5.2.2 - Conteúdo do jogo “Forca”



Fonte: O Autor (2016)

O terceiro é o jogo “Verdadeiro ou Falso”. O jogo disponibiliza uma frase que o jogador precisa ler e responder se é uma afirmação verdadeira ou se é falsa. Na customização deste jogo, o professor deve inserir a frase em um campo e indicar a resposta correta em outro. Neste jogo o que determina a pontuação é o tempo para responder e a quantidade de respostas corretas. As frases escolhidas para os jogos podem por exemplo, fazer parte de alguns conceitos

que os alunos necessitem de fixar e podem ser reforçados nesse jogo. A Figura 5.2.3 exibe um conceito do jogo “Verdadeiro ou Falso”.

Figura 5.2.3 - Conceito do jogo “Verdadeiro ou Falso”



Fonte: O Autor (2016)

Em cada um desses jogos existe o modo “jogador” e o modo “editor”. No modo “jogador” o usuário pode jogar os jogos feitos no modo “editor”. A Figura 5.2.4 mostra como se pode editar um jogo na ferramenta. Nessa figura tem-se o modo edição para o jogo “Quiz” no qual o usuário aperta no botão “+”. Ao apertar esse botão ele adicionará um tema, dando nome a ele por exemplo “Química”. Em seguida ele preenche os campos com a pergunta, as quatro alternativas, e indica qual delas é a correta. Esse processo pode ser repetido para quantas perguntas o usuário desejar inserir. A Figura 5.2.5 mostra os campos para preencher e criar uma nova pergunta com suas possíveis respostas. Por ultimo basta apertar no botão de salvar e a pergunta já estará disponível para o jogador que for jogar nesta ferramenta.

Figura 5.2.4 - Conceito da customização dos Jogos.



Fonte: O Autor (2016)

Figura 5.2.5 - Conceito para adicionando perguntas ao jogo "Quiz"



Fonte: O Autor (2016)

O mesmo processo funciona de maneira semelhante para os demais jogos do protótipo, como se pode ver nas Figuras 5.2.6 e 5.2.7.

Figura 5.2.6 -Conceito da tela de edição do jogo "Forca"



Fonte: O Autor (2016)

Figura 5.2.7 - Conceito da tela de edição do jogo "Verdadeiro ou Falso"



Fonte: O Autor (2016)

5.3 Testes

A última fase do método é a fase de testes. De acordo com CHANDLER(2009), no desenvolvimento de jogos e na indústria os testes de jogos são uma atividade massiva de procura de erros, defeitos e confirmação se as correções nos jogos estão adequadas. SILVA (2002), sobre jogos educativos, afirma que avaliar software educativo não é uma tarefa simples, pois envolve uma grande variedade de possíveis testes, dependendo do tipo de abordagem que se está aplicando no jogo em questão.

Fazendo um paralelo das definições de testes das bibliografias citadas com os testes dos jogos criados nesta plataforma, onde não será necessário que o usuário não-experiente programe, os testes nesse contexto também serão diferenciados, sendo mais simplificados para o usuário alvo desta ferramenta, que são usuários não experientes em desenvolvimento.

Nessa etapa, o usuário da ferramenta, irá verificar se o conteúdo está de acordo com a disciplina proposta e se está pronto para ser aplicado para uma turma alvo da atividade com a ferramenta.

5.4 Considerações Finais

Este capítulo apresentou o método a ser utilizado por usuários não-experientes na utilização da plataforma para criação de jogos educativos. Este método foi concebido para permitir de maneira simples a customização de jogos pré-implantados em uma ferramenta de criação de jogos educativos. Docentes, com pouca ou nenhuma experiência em desenvolvimento de jogos serão beneficiados com o uso de uma ferramenta intuitiva e auto explicativa.

No próximo capítulo será descrito o desenvolvimento do protótipo executável baseado no método apresentada neste capítulo.

6 Protótipo

Este capítulo tem como objetivo apresentar o protótipo desenvolvido para permitir a criação de jogos por docentes. Essa apresentação será dividida em três partes:

1. Planejamento;
2. Desenvolvimento do Jogo; e
3. Integração com usuários.

6.1 Planejamento

O protótipo apresentado neste capítulo, foi concebido para atender a demanda levantada durante o trabalho, numa pesquisa inicial no qual 100 docentes responderam em que os resultados se encontram no anexo I deste trabalho. O trabalho busca apresentar um método para usuários não experientes disponibilizarem seus jogos educativos, sem a necessidade de programar. Desta forma, criou-se um aplicativo que dispõe de jogos pré-desenvolvidos no qual o usuário fará a customização e posteriormente disponibilização para seus alunos (os jogadores).

Para iniciar o planejamento e entender melhor o que esperar do protótipo, garantindo que ele seja útil para o que se propõe, é necessário responder às seguintes questões:

1. Qual domínio que o projeto se aplica?
 2. O que existe no mercado que se possa oferecer um diferencial?
 3. Qual será o público-alvo que o aplicativo atingirá?

Respondendo à primeira questão, este projeto se aplica a professores que desejam usar jogos educativos em suas aulas, mas encontram alguma dificuldade no desenvolvimento desses jogos. Uma pesquisa³⁵ feita com docentes da Rede Federal de Ensino (ver ANEXO I) indica que professores se interessam por aplicar jogos digitais em suas aulas como método de ensino, no entanto, poucas vezes esses professores encontram jogos feitos para usar ou sabem fazer um jogo para suas aulas.

³⁵ Fonte: O Autor. Disponível no apêndice I deste trabalho.

A segunda questão feita pode ser respondida no estudo feito no Capítulo 4 deste trabalho, no qual foram elencadas opções no mercado para proporcionar desenvolvimento de jogos de maneira facilitada para usuários não experientes. Essas soluções no mercado trazem importantes contribuições ao uso de jogos, facilitando o desenvolvimento deles para fins educativos. No entanto, alguns professores podem ter dificuldade de criar seus jogos, pois a maioria desses produtos necessita de programação, levando à necessidade de uma solução mais prática, que seria uma plataforma com jogos já prontos, no qual o professor pode customizar esses jogos, entrando apenas com o material da disciplina em que pretende aplicar o jogo.

Respondendo à terceira e última questão, o aplicativo será direcionado para docentes que desejam disponibilizar jogos digitais para seus alunos.

6.1.1 Modelagem

Após o término do planejamento, a etapa seguinte é a modelagem. Para facilitar o entendimento da modelagem, esta foi dividida em três etapas: conceitual, de navegabilidade e de interface.

Dentro da modelagem conceitual, está definido o enredo, o *design*, a dificuldade e as regras do jogo. Para a modelagem conceitual, não foi escolhido um enredo específico, para atender à pluralidade de disciplinas no aplicativo. Por exemplo, se fosse definido um enredo para o jogo, com plano de fundo em crianças aprendendo matemática, não faria sentido se algum usuário quisesse usar o aplicativo para ensinar uma turma de adultos aprendendo química. O *design* do jogo foi pensado para ser simples e intuitivo com informações necessárias e suficientes para o jogador compreender o que se deve fazer e executar a tarefa proposta. Em cada tipo de jogo presente no protótipo existe uma descrição simples do que se deve fazer para que o jogador possa atingir o objetivo no jogo. Tem-se ainda que definir a dificuldade do jogo. Este é definida pelo docente que o cadastra, não cabendo ao protótipo organizar o jogo pela dificuldade. Sendo assim, tal nível fica a cargo do docente que criou as questões para os outros jogarem. As regras do jogo, estão disponíveis no próprio jogo, no momento em que se joga.

No modelo de navegabilidade, apresenta-se a estrutura de navegação pelo aplicativo. Esta estrutura é apresentada com imagens conceituais do jogo no item 6.2.

Na interface, a plataforma usada para o protótipo foi a plataforma Android³⁶, usando os programas Unity³⁷ e a linguagem C#³⁸. Esta plataforma permite fazer jogos que ficam disponíveis em vários tipos de dispositivos móveis que utilizam este sistema. Os dados inseridos no jogo pelos usuários para serem jogados posteriormente, ficam armazenados em um banco de dados sqlite³⁹.

6.2 Implementação do Jogo

A implementação do jogo aconteceu após a definição do planejamento do projeto. Nesta seção será apresentado como a plataforma foi implantada.

6.2.1 Tela de Título

Ao iniciar o jogo, há uma tela de título. Nesta tela existem apenas o nome o título do jogo e um botão para iniciar, como mostra a Figura 6.1.

Figura 6.1 - Tela de Título

³⁶ Disponível em: https://www.android.com/intl/pt-BR_br/

³⁷ Disponível em: <https://unity3d.com/pt>

³⁸ Disponível em: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms228593.aspx>

³⁹ Disponível em: <https://www.sqlite.org/>

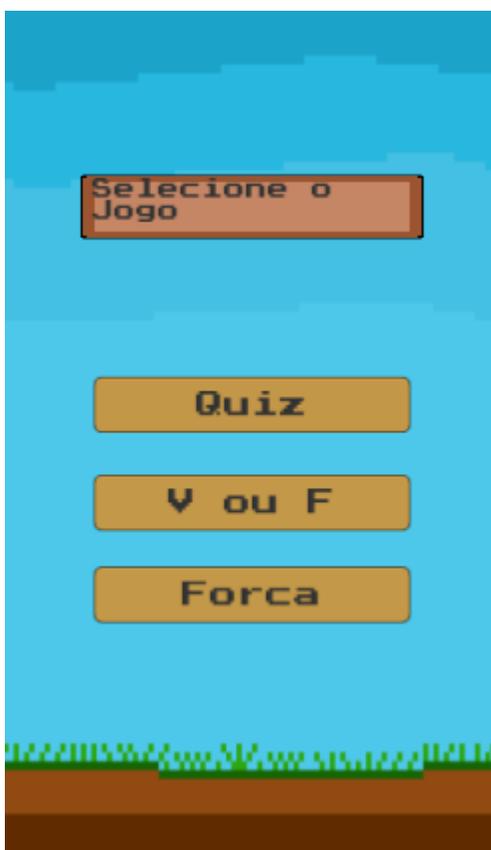


Fonte: O Autor (2016)

6.2.2 *Menu de seleção de estágios*

Após acessar a tela de título e apertar no botão de início, o docente pode acessar o *menu* com os diferentes tipos de jogos. Para este protótipo, foram desenvolvidos três estágios diferentes. A versão final deste jogo pode comportar quantos mais estágios forem necessários. A Figura 6.2 mostra o *menu* de seleção de estágios.

Figura 6.2 - Tela de Título



Fonte: O Autor (2016)

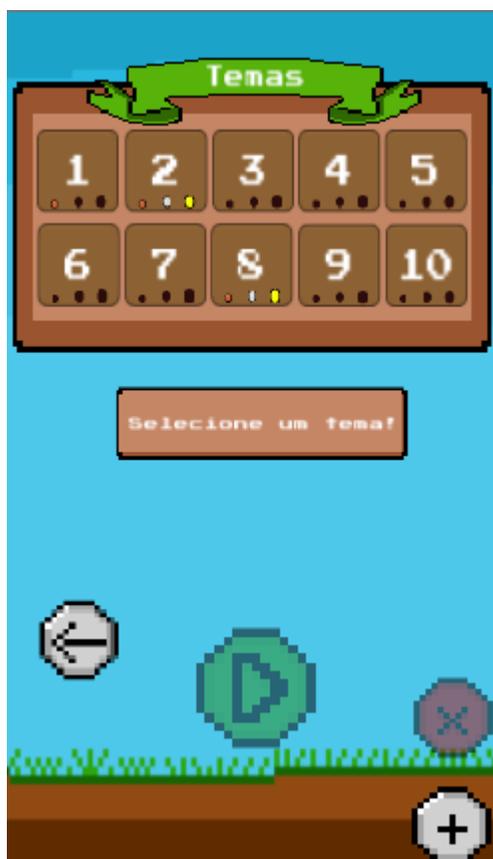
Os estágios podem ser acessados livremente em qualquer ordem desejada pelo usuário, bastando selecionar o estágio desejado apertando o botão correspondente.

6.2.3 Estágio 01 e regras do jogo

O primeiro estágio, é o jogo “Quiz”. Neste jogo, o jogador recebe uma pergunta e precisa escolher a alternativa correta. As perguntas e possíveis respostas podem ser criadas no modo de edição, que pode ser acessado na tela principal do jogo “Quiz”. Nesta tela também é possível acessar os jogos cadastrados, organizados por tema. No protótipo existe um limite para cadastrar dez temas. Também é possível remover um tema cadastrado, apertando no botão com um “x” vermelho. Isso faz com que seja removido o último tema cadastrado.

A Figura 6.3 mostra a tela principal do *game* “Quiz” e suas funções no protótipo.

Figura 6.3 - Tela principal do jogo “Quiz”



Fonte: O Autor (2016)

Se o usuário desejar cadastrar um tema, ele deve acessar o *menu* de edição por meio do botão cinza com um sinal de “+”. Nesse menu, mostrado na Figura 6.4, o docente tem a possibilidade de cadastrar temas. Cada tema, neste jogo, comporta dez questões com suas respectivas quatro alternativas, sendo três incorretas e uma correta. O protótipo cria o tema quando o usuário preenche a primeira questão. Em seguida o sistema permite que se continue cadastrando as outras questões do mesmo tema, até chegar ao número de dez questões, então esse tema estará pronto para ser jogado. Dentro de cada campo existem as instruções do que o jogador deve fazer.

Figura 6.4 - Tela de edição do jogo “Quiz”



Digite a pergunta e as quatro possíveis respostas. Por último indique a correta.

Digite o tema

Digite a pergunta

Digite a Resposta A

Digite a Resposta B

Digite a Resposta C

Digite a Resposta D

Marque a alternativa correta

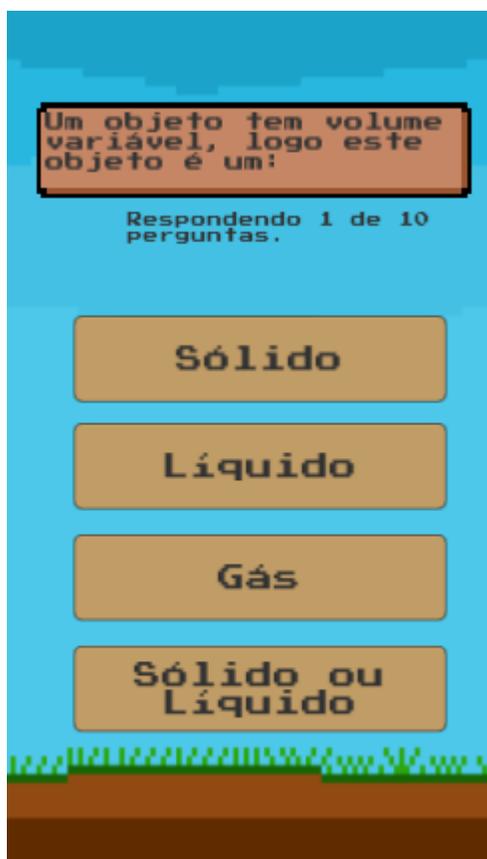
Alternativa ▾

✓ ✗

Fonte: O Autor (2016)

A Figura 6.5, mostra um exemplo de um tema que foi cadastrado sendo acessado em outro momento. Por exemplo, um docente pode cadastrar o tema “química” para seus alunos jogarem posteriormente.

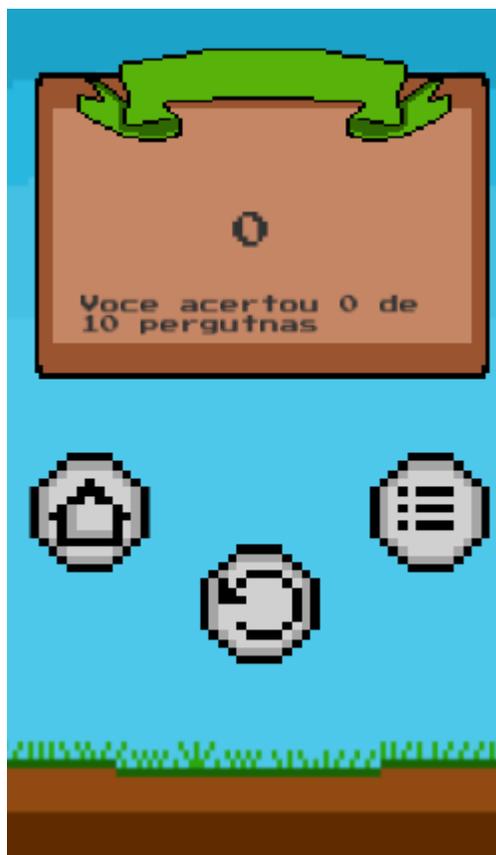
Figura 6.5 - Tela do jogo “Quiz”



Fonte: O Autor (2016)

Ao final da partida, o sistema calcula uma nota baseada nos erros e acertos do jogador. Acertando-se as dez questões, ganha-se medalha de ouro. Acertando até sete questões o jogador ganha medalha de prata. Até três, uma medalha de bronze. E menos que três, nenhuma medalha. A Figura 6.6 mostra os pontos ao final de uma partida. Na tela de pontuação ainda é possível jogar novamente, voltar ao *menu* de seleção de temas ou voltar à tela inicial do jogo.

Figura 6.6 - Tela de pontos jogo “Quiz”



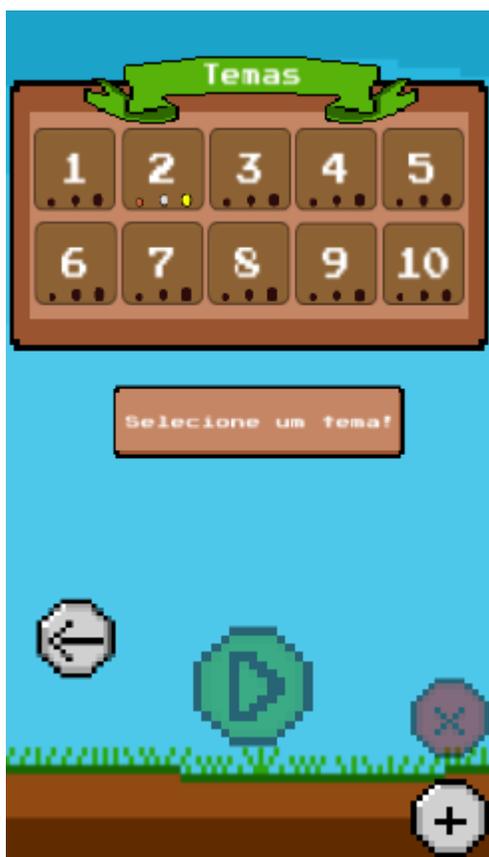
Fonte: O Autor (2016)

6.2.4 Estágio 02 e regras do jogo

O segundo estágio é o jogo “Verdadeiro ou Falso”. Neste jogo o jogador recebe uma afirmação e em seguida ele tem que julgar se a afirmação é verdadeira ou falsa. As afirmações e as respostas podem ser criadas no modo de edição, que pode ser acessado na tela principal do jogo “Verdadeiro ou Falso”. Nesta tela também é possível acessar os jogos cadastrados, organizados por tema. No protótipo existe um limite para cadastrar dez temas. Também é possível remover um tema cadastrado, apertando no botão com um “x” vermelho. Isso faz com que seja removido o último tema cadastrado.

A Figura 6.7 mostra a tela principal do *game* “Verdadeiro ou Falso” e suas funções no protótipo.

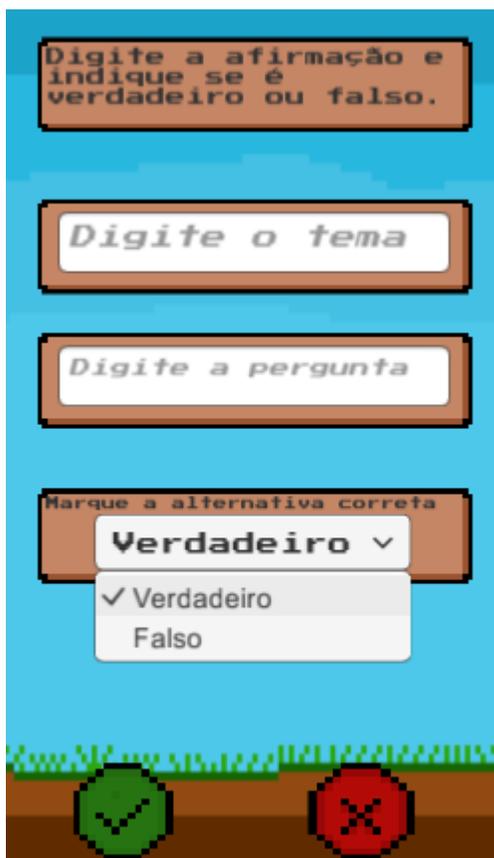
Figura 6.7 - Tela principal do jogo “Verdadeiro ou Falso”



Fonte: O Autor (2016)

Se o usuário desejar cadastrar um tema, ele deve acessar o *menu* de edição por meio do botão cinza com um sinal de “+”. Nesse *menu*, mostrado na Figura 6.8, o usuário tem a possibilidade de cadastrar temas. Assim como o primeiro jogo, cada tema, neste jogo, comporta dez afirmações cada uma podendo ser verdadeira ou falsa. O protótipo cria o tema quando o usuário preenche a primeira questão. Em seguida o sistema permite que se continue cadastrando as demais afirmações do mesmo tema, até chegar ao número de dez afirmações, então este tema estará pronto para ser jogado. Dentro de cada campo existem as instruções do que o jogador deve fazer.

Figura 6.8 - Tela de edição do jogo “Verdadeiro ou Falso”



Fonte: O Autor (2016)

Após a gravação de um tema com suas respectivas questões, é possível acessar e jogar com esse tema, voltando ao *menu* da Figura 6.7 e o selecionando. Em seguida o jogador vai para a tela de jogo. A Figura 6.9 mostra o jogo sendo executado. Na figura é possível ver a afirmação, uma mensagem informando quantas questões faltam e os botões para indicar se aquela afirmação é verdadeira ou falsa.

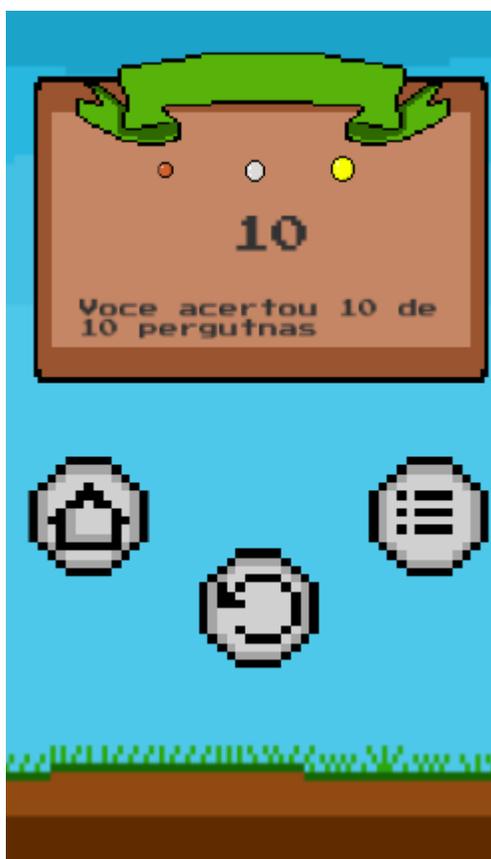
Figura 6.9 - Tela do jogo “Verdadeiro ou Falso”



Fonte: O Autor (2016)

Após o jogador responder as dez questões, o sistema mostra a tela de pontuação, que seguem a mesma regra do jogo “Quiz”. Acertando-se dez questões, ganha-se medalha de ouro. Acertando até sete questões, o jogador ganha medalha de prata. Até três, uma medalha de bronze. E menos que três, nenhuma medalha. A Figura 6.10 mostra os pontos ao final de uma partida. Na tela de pontuação ainda é possível jogar novamente, voltar ao *menu* de seleção de temas ou voltar à tela inicial do jogo, como no caso anterior.

Figura 6.10 - Tela de pontuação do jogo “Verdadeiro ou Falso”



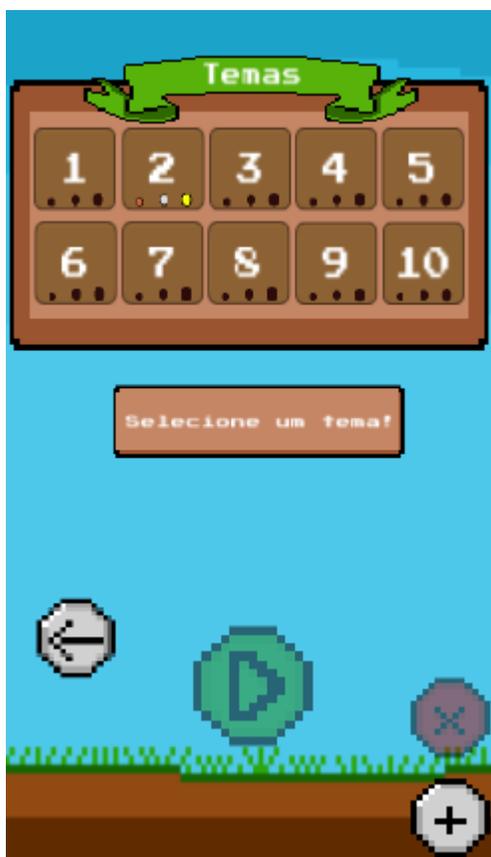
Fonte: O Autor (2016)

6.2.5 Estágio 03 e regras do jogo

O terceiro e último estágio disponível no protótipo é o jogo “Forca”. Neste jogo o jogador tem a tarefa de descobrir uma palavra relacionada a um tema. A cada vez que o jogador não acerta a resposta, ele recebe uma sugestão para o ajudar a encontrar a resposta. A palavra e as sugestões podem ser criadas no modo de edição, que pode ser acessado na tela principal do jogo “Forca”. Nesta tela também é possível acessar os jogos cadastrados, organizados por tema. No protótipo, para este jogo pode-se cadastrar uma palavra por tema. Também é possível remover um tema cadastrado, apertando no botão com um “x” vermelho. Isso faz com que seja removido o ultimo tema cadastrado.

A Figura 6.11 mostra a tela principal do *game* “Forca” e suas funções no protótipo.

Figura 6.11 - Tela principal do jogo “Forca”



Fonte: O Autor (2016)

Se o usuário desejar cadastrar um tema, ele deve acessar o *menu* de edição por meio do botão cinza com um sinal de “+”. Nesse *menu*, demonstrado na Figura 6.12, o usuário tem a possibilidade de cadastrar temas. Diferente do primeiro e segundo jogo, cada tema, comporta uma palavra e quatro sugestões para o jogador descobri-la. Dentro de cada campo dentro da tela de edição, existem as instruções do que o usuário deve fazer.

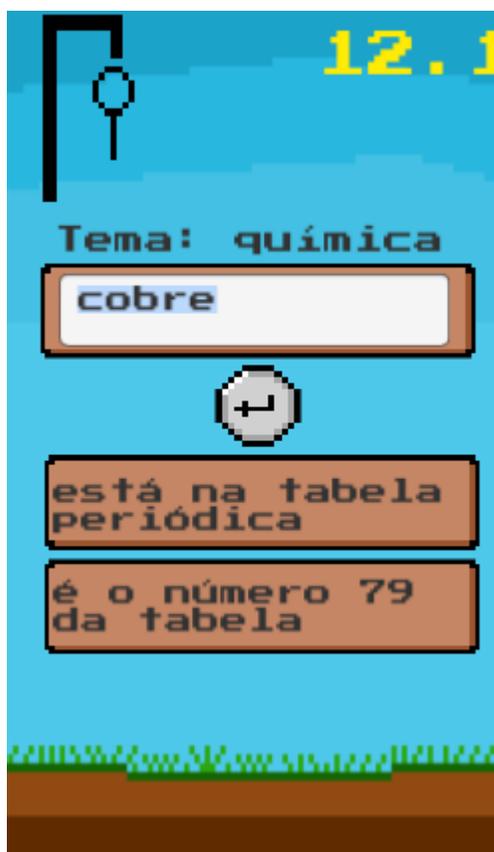
Figura 6.12 - Tela de edição do jogo “Forca”



Fonte: O Autor (2016)

Após a gravação de um tema, é possível acessar e jogar esse tema, voltando ao *menu* da Figura 6.11 e selecionando. Em seguida o jogador vai para tela de jogo. A Figura 6.13 mostra o jogo sendo executado. Na figura é possível ver a palavra, as sugestões, um temporizador, um campo para escrever a palavra, um botão para enviar a palavra e o símbolo da força que mostra quantas vezes o jogador errou.

Figura 6.13 - Tela do jogo “Forca”



Fonte: O Autor (2016)

Após o jogador responder corretamente a palavra ou errar quatro vezes, o sistema mostra a tela de pontuação. Neste jogo, o tempo e a quantidade de erros determinam a pontuação final. O jogador começa com dez pontos, e a cada erro perde dois pontos. Após dez segundos o jogador perde também dois pontos e a cor do tempo fica amarela. Após outros vinte segundos, o jogador perde mais dois pontos e a cor do tempo fica vermelha, indicando que muito tempo passou para responder a pergunta de forma satisfatória. Fazendo dez pontos ganha-se medalha de ouro. Fazendo até sete pontos o jogador ganha medalha de prata. Até três pontos, uma medalha de bronze. E menos que três, nenhuma medalha. A Figura 6.14 mostra os pontos ao final de uma partida. Na tela de pontuação ainda é possível jogar novamente, voltar ao *menu* de seleção de temas ou voltar a tela inicial do jogo.

Figura 6.14 - Tela de pontuação do jogo “Verdadeiro ou Falso”



Fonte: O Autor (2016)

Na versão final do aplicativo, pode ter tantos estágios quantos sejam necessários, desde que cada novo estágio aumente a complexidade do jogo e/ ou ganhos (habilidades, conhecimento, entre outros) para o usuário. A complexidade do jogo é definida pelo professor que customiza o aplicativo.

6.3 A integração

A integração do protótipo com os usuários público alvo e seu ambiente de trabalho será apresentada no Capítulo 7, no qual professores do Instituto Federal de Brasília criam jogos usando a ferramenta, e descrevem a experiência com aplicativo, indicando melhorias e fazendo críticas.

Nesse protótipo não foi criado um método de disponibilizar os jogos criados pelo docente para o aluno de maneira remota, sendo necessário que o aluno jogue no mesmo protótipo que o professor criou os jogos, ficando os dados armazenados no celular. Deste modo ainda não seria possível impedir que um aluno apague os jogos existentes, por exemplo. Para trabalhos futuros estes dados serão armazenados em nuvem e disponibilizados pela internet. Essas limitações e evoluções futuras do protótipo estarão listadas no Capítulo 8 que trata da conclusão e limitações deste trabalho além dos trabalhos futuros.

6.4 Considerações Finais

O aplicativo para geração de jogos educativos por usuários não experientes foi desenvolvido centrado na simplicidade e usabilidade. Os docentes, que são o público alvo deste projeto, podem disponibilizar suas atividades em sala de aula, por meio deste aplicativo.

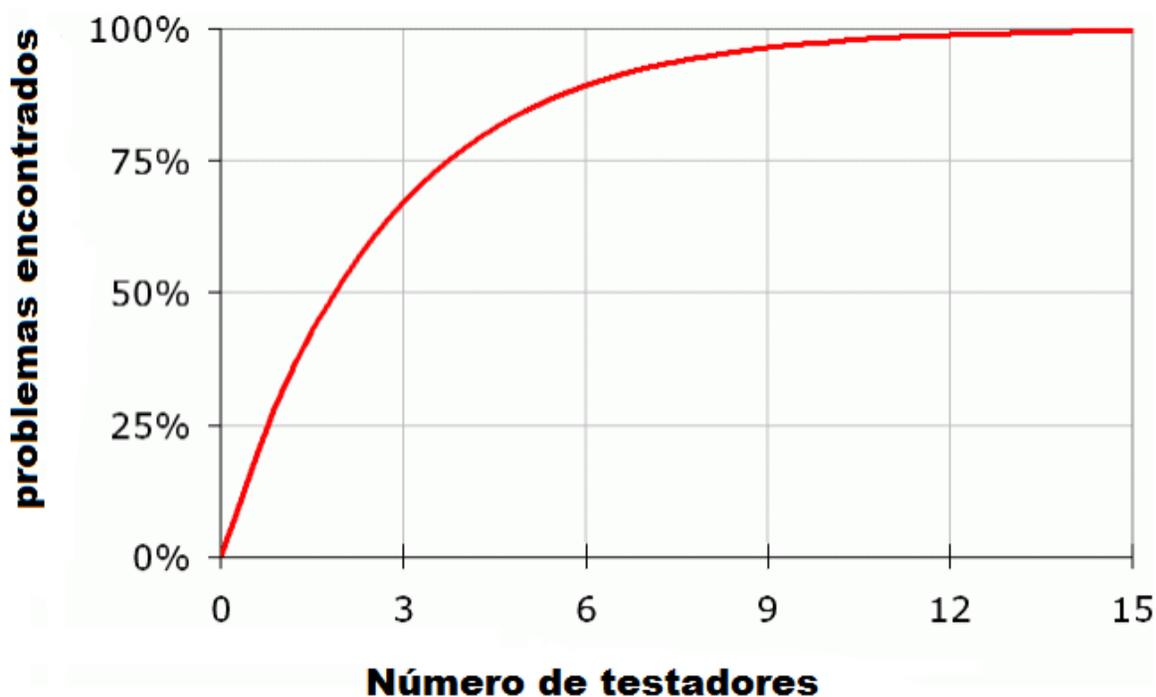
O processo de desenvolvimento, que envolveu programação em C# e, banco de dados sqlite, permitiu criar a plataforma com três jogos pré desenvolvidos que são “Quiz”, “Verdadeiro ou Falso” e “Forca”. Dentro de cada um desses é possível para o docente criar seus dez jogos com os temas de suas disciplinas. Apesar disso, foi detectado limitações, como a disponibilização das questões via internet. Essas limitações serão apresentadas no Capítulo 8.

No próximo capítulo, será descrita a realização dos experimentos para a avaliação do protótipo, no qual os usuários público-alvo do projeto, usam o aplicativo. Em seguida os resultados da avaliação serão elencados.

7 Avaliação do Protótipo

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos na avaliação do protótipo. Está descrito neste capítulo o experimento usado para avaliar o protótipo. A opinião do senso comum para um teste de usabilidade leva a um entendimento equivocado sobre a quantidade de testadores e complexidade dos testes para que uma avaliação adequada seja realizada. De acordo com NIELSEN (2000), os melhores resultados em testes com software não precisam de muito mais que cinco pessoas testando. Esse número de testadores é suficiente para encontrar problemas na ferramenta. A Figura 7.1 revela que, em média, cinco usuários testadores seriam o suficiente para encontrar entre 75% e 100% dos problemas em um aplicativo. No teste realizado neste trabalho, doze professores responderam.

Figura 7.1 - Curva de testes de aplicativo em relação à descoberta de problemas.



Fonte: Adaptado de NIELSEN (2000)

Nesse sentido, o critério de encontrar problemas de usabilidade está satisfeito caso cinco ou mais docentes testarem o protótipo.

Para SILVA (2009), um bom software educacional deve atender a alguns critérios, tais como, o conceito a ser ensinado ou o que se quer ensinar, o conhecimento sobre a usabilidade da ferramenta com os alunos e o seu manuseio pessoal, para, após, avaliar e planejar uma situação de ensino. Nesse sentido pretende-se aplicar um experimento, descrito no tópico a seguir, para verificar esses critérios.

7.1 Planejamento do Experimento

Para a realização do experimento deste trabalho, o público-alvo da ferramenta, os docentes, foram convidados a usar o software e logo após, foi aplicado um questionário, buscando atender aos critérios de software adequado definidos por SILVA (2009). A quantidade de testadores será definida de acordo com NIELSEN (2000), que diz que entre 5 e 6 testadores é possível descobrir entre 75% e 100% dos problemas. No questionário aplicado também se busca saber se o software atende às demandas deste mesmo público que respondeu a um primeiro questionário (ANEXO I).

7.1.1 Definição do objetivo

Esta seção define o objetivo do experimento a ser avaliado.

Objetivo Global

Este experimento tem o objetivo de avaliar aspectos relacionados à usabilidade da ferramenta e se atende aos critérios desejáveis pelos docentes, no que diz respeito à criação de jogos educativos digitais para uso em atividades acadêmicas.

Questões

As questões usadas para avaliação do protótipo estão disponíveis no ANEXO III deste trabalho.

Métricas

Para avaliar o *feedback* dos usuários, foram analisadas as respostas do questionário. Esse questionário foi criado para saber se o protótipo atende as expectativas do público-alvo. Também se buscou saber se o protótipo atendeu aos critérios de avaliação de um bom software educacional, definidos por SILVA (2009). Essa busca está inserido no questionário que os docentes responderam,

7.1.2 Definição do Planejamento

Esta seção explica questões relativas à condução do experimento e à sua validade.

Hipóteses

Serão consideradas duas hipóteses para este trabalho: hipótese 01 e hipótese 02:

1. Hipótese 01: Ocorre quando o usuário responde negativamente cada questão ou mostra-se contrário a cada uma das questões indicando alguma falha da ferramenta;
e
2. Hipótese 02: Ocorre quando o usuário responde positivamente cada questão ou mostra-se favorável a cada uma das questões indicando que a ferramenta cumpre seu propósito.

Sujeitos (Participantes)

Os participantes da pesquisa foram doze professores da rede federal de ensino, sendo eles professores do Instituto Federal de Brasília. Estes profissionais lecionam para tipos diversos de alunos, que vão do ensino médio ao tecnólogo/superior.

Tratamento

Neste estudo, os participantes usaram o jogo livremente, passando pela criação de jogos nos três estágios disponíveis no protótipo. Após o teste, o participante respondeu um questionário de doze perguntas.

Variáveis independentes

1. Os participantes são professores de instituição federal de ensino.
2. Utilizam o aplicativo antes da aula.

Variáveis dependentes

Neste estudo foram analisadas as questões respondidas pelos participantes.

Análise

Para a análise das respostas, criaram-se gráficos com uma compilação das respostas para cada questão.

7.2 Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos na aplicação do experimento. O protótipo foi testado por doze professores e ao término do teste, eles responderam a um questionário, que foi concebido para identificar se o protótipo atinge o propósito de facilitar a criação de jogos digitais para usuários não experientes.

7.2.1 Respostas ao Questionário

Segue as questões aplicadas e as respectivas respostas:

1. Qual área/disciplina leciona?

As respostas para essa questão indicam uma pluralidade de disciplinas. Esta informação é importante para saber se o protótipo poderia servir para o mais variado tipo de áreas de ensino. Assim, o protótipo não fica preso a uma disciplina específica, mas atenderá a uma maior diversidade de matérias. A Figura 7.2 mostra as respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.2 - Respostas para questão 1.

1. Qual área/disciplina leciona? (12 respostas)

| |
|--------------------------------|
| Informática |
| Informática |
| Educação Infantil |
| Direito |
| Física |
| Português |
| Biologia |
| Língua Portuguesa |
| Tecnologia da informação |
| Informática/Matemática |
| Espanhol |
| Língua portuguesa e Literatura |

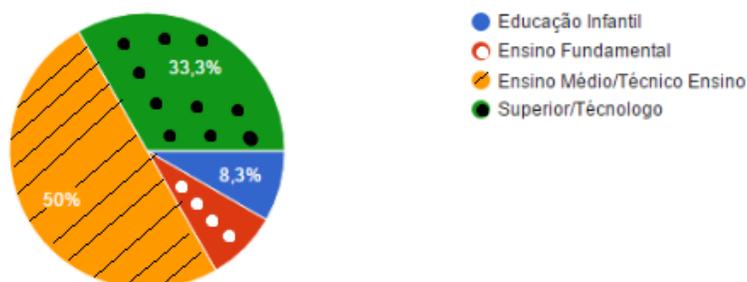
Fonte: O Autor (2016)

2. Você dá aula mais frequentemente para:

O propósito dessa questão, é saber o público que o docente mais frequentemente ministra aulas. As respostas foram: 8,3% dos participantes ministram aula para Ensino Fundamental; 8,3% para Educação Infantil; 33,3% para Superior/Tecnólogo; e 50% dos participantes lecionam para Ensino Médio/Ensino Técnico. Esses números comprovam que o protótipo foi testado pelo mais variado tipo de docentes, do professor de ensino infantil até o professor de ensino superior. A Figura 7.3 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.3 - Respostas para questão 2.

2. Você dá aula mais frequentemente para: (12 respostas)



Fonte: O Autor (2016)

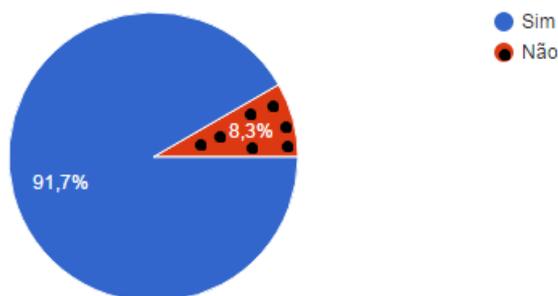
3. Considera que a maioria de seus alunos faz uso de *smartphone*?

Essa questão busca saber se os docentes consideram que seus alunos fazem uso de celular *smartphone*, que seria o tipo de celular apto a receber os jogos do protótipo desenvolvido neste trabalho. A maioria (91,7%) dos entrevistados afirmou que sim, contra 8,3% que responderam não. Desta forma é possível dizer que a maioria dos alunos usam *smartphone* e este aplicativo poderia ser utilizado

de maneira satisfatória pela maioria dos alunos. A Figura 7.4 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.3 - Respostas para questão 3.

3. Considera que a maioria de seus alunos fazem uso de smartphone?
(12 respostas)



Fonte: O Autor (2016)

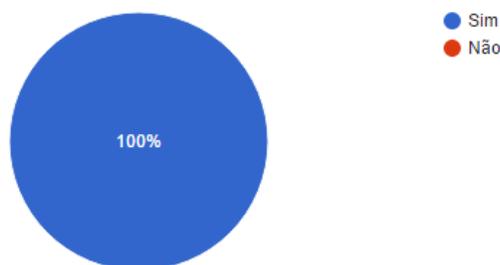
4. Este aplicativo satisfaz, ainda que parcialmente, as necessidades de uso de jogos digitais para apoiar o ensino na sala de aula ou fora dela?

Essa questão busca entender a percepção que os docentes tiveram usando este aplicativo, quanto ao uso dele como apoio às atividades acadêmicas. Todos os docentes que testaram a ferramenta responderam que sim. Este fato indica que o protótipo auxilia no propósito de levar os jogos educativos as salas de aula. A Figura 7.5 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.5 - Respostas para questão 4.

4. Este aplicativo satisfaz, ainda que parcialmente, as necessidades de uso de jogos digitais para apoiar o ensino na sala de aula ou fora dela?

(12 respostas)



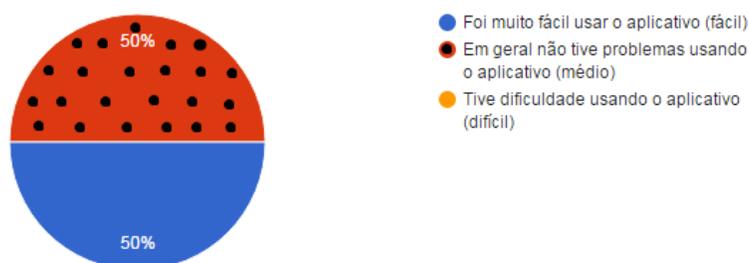
Fonte: O Autor (2016)

5. Qual o nível de dificuldade ao usar o aplicativo?

Um dos principais motivos para a criação deste aplicativo foi permitir a facilidade na criação dos jogos, visando otimizar o tempo gasto na criação, para que o docente mantenha o foco na parte acadêmica. A metade dos entrevistados respondeu que foi muito fácil usar o aplicativo. A outra metade dos participantes respondeu que a dificuldade foi média. Nenhum dos participantes indicou ter maiores dificuldades sobre o uso do aplicativo. Estas respostas indicam que os participantes tiveram pouca ou nenhuma dificuldade no uso da ferramenta, deixando claro que o objetivo da ferramenta de ser fácil de usar foi cumprido. A Figura 7.6 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.6 - Respostas para questão 5.

5. Qual o nível de dificuldade ao usar o aplicativo? (12 respostas)



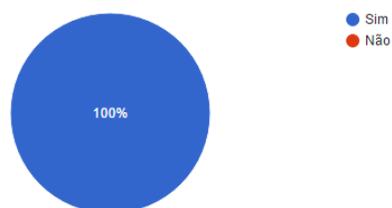
Fonte: O Autor (2016)

6. As instruções para cadastramento das questões estavam adequadas ?

Todos os participantes responderam à essa pergunta que sim. A preocupação com as instruções foi para que ficasse claro para o docente o que ele deveria fazer no aplicativo, diminuindo as chances do docente encontrar dificuldades. As respostas indicam que as instruções de cadastramento estavam adequadas e alinhadas com o que se espera desta ferramenta. A Figura 7.7 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.7 - Respostas para questão 6.

6. As instruções para cadastramento das questões estavam adequadas ?
(12 respostas)



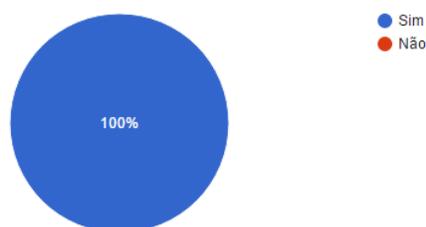
Fonte: O Autor (2016)

7. As instruções para jogar os jogos cadastrados estavam adequadas ?

Todos os participantes responderam positivamente a essa pergunta. Após o cadastramento das questões, os docentes participantes viam o seu jogo cadastrado sendo executado. Dessa forma eles poderiam julgar se estava adequado ou não para os seus alunos. As respostas indicam que as instruções para jogar estavam adequadas e alinhadas com o que se espera desta ferramenta. A Figura 7.8 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.8 - Respostas para questão 7.

7. As instruções para jogar os jogos cadastrados estavam adequadas ?
(12 respostas)



Fonte: O Autor (2016)

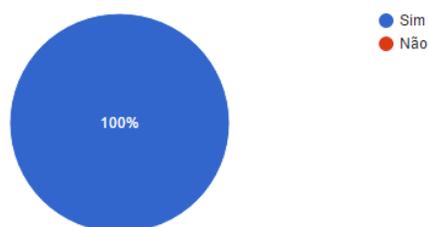
8. Com esse aplicativo, consigo criar atividades para meus alunos em sala de aula?

Todos os participantes responderam positivamente a essa pergunta. Desta forma, as respostas indicam que este aplicativo cumpre o propósito de proporcionar atividades com jogos dentro de sala de aula. A Figura 7.9 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.9 - Respostas para questão 8.

8. Com esse aplicativo, consigo criar atividades para meus alunos em sala de aula?

(12 respostas)



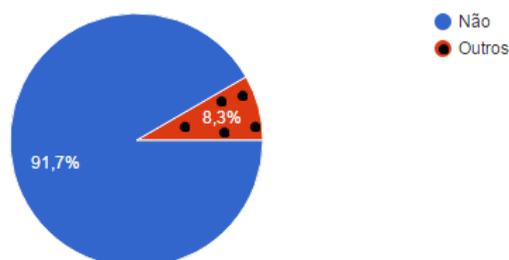
Fonte: O Autor (2016)

9. Encontrou alguma dificuldade no preenchimento das questões para algum dos jogos?

Com relação à pergunta, dos participantes, 91,7% disseram que não e 8,3% que sim. Este caso foi um no qual uma das respostas que o docente desejou cadastrar ficou grande e não coube no campo de preenchimento. Esta e outras limitações foram registradas para uma futura melhoria do protótipo. Ainda assim, as respostas indicam uma maioria de docentes que achou o protótipo adequado quanto ao preenchimento de questões. A Figura 7.10 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.10 - Respostas para questão 9.

9. Encontrou alguma dificuldade no preenchimento das questões para algum dos jogos?
(12 respostas)



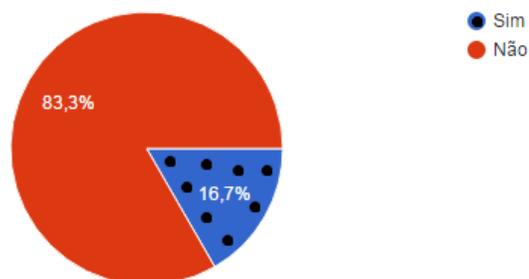
Fonte: O Autor (2016)

10. Precisei de ajuda para usar o aplicativo?

Buscar por ajuda indica que o docente encontrou alguma dificuldade ou dúvida imprevista que demandou uma ajuda para fazer o uso do aplicativo ou tirar alguma dúvida em geral. Dos participantes, 83,3% disseram que não e 16,7% que sim. Esta informação indica que no geral os docentes conseguiram usar o protótipo sem nenhum problema. A Figura 7.11 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.11 - Respostas para questão 10.

10. Precisei de ajuda para usar o aplicativo? (12 respostas)



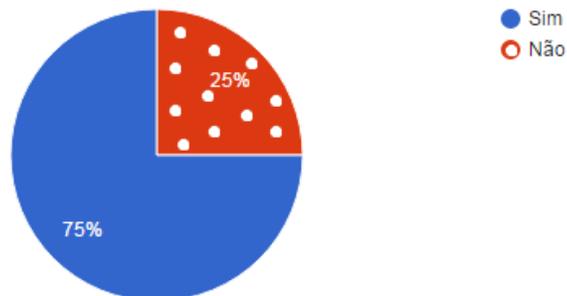
Fonte: O Autor (2016)

11. Considera usar este aplicativo, quando disponível, em suas aulas?

Com relação a essa pergunta. Dos participantes, 75% disseram que sim e 25% que não. Esta informação indica que a maioria dos docentes gostaria ou ao menos considera fazer uso de tal ferramenta em sala de aula. A Figura 7.12 mostra o resultado da avaliação das respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.12 - Respostas para questão 11.

11. Considera usar este aplicativo, quando disponível, em suas aulas?
(12 respostas)



Fonte: O Autor (2016)

12. Quais funcionalidades poderiam ser adicionadas?

Foi perguntado se o docente deseja adicionar algumas funcionalidades que não estavam disponíveis. Eles descreveram várias funcionalidades interessantes, algumas previstas para a versão final do aplicativo e outras novas, que podem ser adicionadas em atualizações futuras. Todos os participantes responderam essa questão com alguma sugestão. A Figura 7.13 mostra as respostas dos docentes para esta pergunta.

Figura 7.13 - Respostas para questão 12.

12. Qual funcionalidade poderia ser adicionada? (12 respostas)

| |
|--|
| Um ranking entre os alunos participantes seria interessante |
| Disponibilidade para web ou windows(outras plataformas para ser mais acessível) |
| Possibilitar inserção de imagens |
| Controle dos resultados |
| Banco de dúvidas mais frequentes entre os alunos, para usar como análise das questões que os alunos mais erram |
| Sugiro a inserção de imagens no app, pois considero que o visual auxilia na fixação do conteúdo trabalhado. |
| Permitir customização de interface; adicionar um jogo onde o docente coloca uma frase e o sistema oculta uma palavra; e permitir importar/exportar questões. |
| Cadastramento das opções por meio de voz |
| Uma Funcionalidade de ajuda que mostra se o funcionamento da aplicação em tempo real |
| Uso gramatical |
| Acompanhamento dos acertos e erros |
| Musicas para o jogo |

Fonte: O Autor (2016)

7.3 Considerações Finais

O protótipo criado neste trabalho, foi testado por doze docentes. Eles utilizaram o software, cadastrando questões em cada jogo disponível, referentes a suas disciplinas e em seguida viram suas criações sendo executadas já em formato de jogo.

Durante o levantamento de requisitos para desenvolvimento deste software, detectou-se que o público alvo demandava por um aplicativo de fácil uso. Estes requisitos pautaram todo o trabalho feito no desenvolvimento do software.

Os docentes então testaram a aplicação e depois responderam a um questionário que se encontra no ANEXO III deste trabalho. O referido questionário foi criado para identificar se o professor considera o aplicativo fácil de usar, se ele considera o software útil para usar em sala de aula, identificar se o aplicativo tem problemas de usabilidade, coletar sugestões e verificar se o docente usaria o produto. A análise das respostas obtidas está neste capítulo.

Por meio das respostas obtidas, pôde-se concluir que os docentes de modo geral, acharam o aplicativo útil para criação de jogos em ambiente escolar. Também, acharam o aplicativo fácil de usar, poucos problemas de usabilidade e deixaram algumas sugestões que serão levadas em consideração para evolução do protótipo.

Analisando as respostas individualmente e cruzando os dados ainda foi possível constatar que tanto professores do ensino infantil, como do médio e superior, acharam válido o uso do aplicativo e que ele auxilia na disponibilização de jogos em sala de aula.

No próximo capítulo deste trabalho, encontra-se sua conclusão, bem como as limitações, contribuições e sugestões de trabalhos futuros.

8 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

Os métodos tradicionais de ensino vêm perdendo a força de atrair e prender a atenção dos jovens alunos cada vez mais. Esses alunos, que são de uma geração que cresceu com a Internet, demandam por meios mais dinâmicos de ensino. A introdução do fator diversão no ambiente de ensino vem se tornando cada vez mais necessária para prender a atenção dos alunos em sala de aula.

Os jogos educativos digitais são uma ferramenta importante para a educação, tendo em vista que com eles as aulas podem se tornar mais dinâmicas e interessantes.

Apesar de sabido que os jogos podem ser usados para algo além do puro entretenimento, pouco se usa deles nos ambientes acadêmicos. Os docentes, que sabem dessa importância dos jogos, muitas vezes não os encontram, para poder usá-los em suas atividades. Tampouco, existem ferramentas que permitam uma fácil criação de jogos, que os professores possam rapidamente criá-los para disponibilizar em suas aulas. É sabido que o processo de desenvolvimento de jogos é complexo e demanda muito tempo e trabalho.

Com a falta desses jogos específicos, surge uma demanda de alguma ferramenta que auxilie esses profissionais não experientes em desenvolvimento de jogos, na disponibilização de jogos com conteúdo de suas disciplinas.

Em uma pesquisa feita com professores da rede Federal de ensino, detectou-se uma demanda por um meio de disponibilizar as atividades docentes no formato de jogos digitais. A partir desta pesquisa, criou-se o protótipo da plataforma para disponibilização de jogos educativos digitais, o qual permite que o docente insira o conteúdo de sua disciplina para os jogos pré-desenvolvidos disponíveis e o aluno poderá jogar posteriormente. Desta forma, professor e aluno se beneficiam de uma possibilidade a mais de tornar as atividades em sala de aula mais dinâmicas e divertidas. O docente deve decidir o melhor momento onde deve ser usado esta ferramenta, podendo ser usada em sala de aula ou como atividade para casa por exemplo.

8.1 Contribuições

A principal contribuição deste trabalho é permitir que os jogos educativos passem a fazer parte das atividades em sala de aula, por meio de uma fácil customização de jogos pré-desenvolvidos, na qual o docente não precisará passar por todo um processo de desenvolvimento de software, bastando apenas inserir o conteúdo de sua disciplina na plataforma desenvolvida.

Em pesquisa⁴⁰ com professores da rede Federal de ensino, foi detectada a demanda de uma ferramenta como a proposta neste trabalho. Essa ferramenta é uma contribuição para que os professores possam usar, saciando essa demanda.

8.2 Limitações

O protótipo apresentado não contempla um método eficiente de disponibilização dos jogos criados pelos professores para os alunos. Atualmente, é necessário que o aluno jogue no mesmo aparelho no qual o professor cadastrou os jogos. O ideal seria que esses jogos fossem armazenados em um servidor na nuvem e disponibilizados pela Internet, para todos os *smartphones* da turma.

Como o objetivo deste trabalho foi auxiliar o docente na construção e disponibilização de jogos na sua prática docente, foram realizados experimentos voltados apenas à verificação desta propriedade, junto aos referidos docentes. Entretanto, experimentos com alunos no tocante à verificação da eficácia dos jogos produzidos também poderiam ter sido realizados. Tendo sido realizada a principal verificação de acordo com os objetivos desejados, essa segunda avaliação foi deixada como sugestão de trabalho futuro.

8.3 Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros, sugere-se:

⁴⁰ Fonte: O Autor. Disponível no apêndice I deste trabalho.

1. Desenvolver método mais eficiente de disponibilização das questões;
2. Testar a ferramenta com alunos e coletar feedback;
3. Criação de um *ranking* online com a pontuação e nome dos melhores alunos;
4. Integração com redes sociais;
5. Permitir troca dos *layouts*;
6. Verificar impacto no ensino a distância;e
7. Desenvolver para outro sistema móvel, como o *IOS*.

REFERÊNCIAS

ABT, Clark C.; Serious Games. Viking. 1970.

AMARAL, Sergio Ferreira do; Barros, Daniela Melaré Vieira. Estilos de Aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas, http://lantec.fae.unicamp.br/lantec/portugues/tvdi_portugues/daniela.pdf. Consultado, v. 1, n. 12, 2007.

BAMBER, Lee *et al*; *About the Game Creators*. 1999. Disponível em: <<https://www.thegamecreators.com/about>> . Acesso em 28/02/2016.

CHANDLER, Heather M. Manual de produção de jogos digitais. Ed Bookman. 2009.

CLARK, Justin *et al*; *Modular Educational Game System - A Customizable Framework for Learning*. CGAMES página 248. 2011.

CULIN, S. Games of the North American Indians. AMS Press, 1973.

CORONA LABS. Corona SDK. Disponível em : <<https://coronalabs.com/products/corona-sdk/>>. Acesso em 28/02/2016.

DE PAULA, G. N.; A Prática de jogar videogame como um novo letramento. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Instituto de Estudos da Linguagem. Universidade Estadual de Campinas. 2011.

DERRYBERRY, Anne. “Serious games: online games for learning”. I’m Serious.net. Disponível em: <https://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2015.

DUFFY , Bob. About AppGameKit. Disponível em:
<<http://store.steampowered.com/app/325180/>>. Acesso em 28/02/2016.

DONDI, Claudio, e MORETI, Michela. A methodological proposal for learning games selection and quality assessment. BJET Volume 38, Issue 3 May 2007 Pages 502–512

FALKEMBACH, G. A. M. . Concepção e Desenvolvimento de material educativo digital. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, UFRGS/POA, , v. 3, 01 mar. 2005.

FLANAGAN, M. Critical play: radical game design. MIT Press, 2009.

G1. Contran decide tornar simulador obrigatório, a pedido dos Detrans. Disponível em:
<<http://g1.globo.com/carros/noticia/2015/07/contran-decide-tornar-simulador-obrigatorio-pedido-de-autoescolas.html>> . Acessado em 04/01/2016.

GIUSTI, Paulo, Historia Ilustrada do Xadrez. Annablume Editora. São Paulo. 2002.

HAINY, T. et al. Systematic Literature Review to Identify Empirical Evidence on the use of Games-Based Learning in Primary Education for Knowledge Acquisition and Content Understanding. In: 8th European Conference on Games Based Learning: ECGBL. 2014.

HOFMANN, Sarah Judith. "Serious games": jogos de computador com fins úteis. 2012. Disponível em:
<<http://www.dw.com/pt/serious-games-jogos-de-computador-com-fins-%C3%BAteis/a-15826910>>

INEP. INEP cria rede de certificadores para atuação em dias de prova. 2015. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/6AhJ/content/inep-cria-rede-de-certificadores-para-atuacao-nos-dias-de-provas>. Acesso em 23/05/2016.

KENNEDY, BRIAN. 2002. The New York Times: Uncle Sam Wants You (To Play This Game). Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2002/07/11/technology/uncle-sam-wants-you-to-play-this-game.html>>. Acessado em 08/10/2015.

KENT, L. Steven, *The Ultimate History of Video Games: from Pong to Pokemon and beyond - the story Behind the Craze That Touched Our Lives and Changed the World*. 2010.

KIILI, Kemppinen, e KETAMO, Haaparanta. On educational Game Design. 2004

MACEDONIA, M. Games soldiers play. In: Spectrum, IEEE, 39(3), p. 32–37, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de Metodologia Científica. 2003. 5º Edição.

MICROSOFT. Simulador de voo “Flight”. 2016. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/games/flight/>>. Acesso em 19/01/2016

MOITA, M. H. V. and Almeida, E. S. (2012) Aplicação de simulação para obtenção de soluções ao tráfego em rotatória da cidade de Manaus. Journal of Transport Literature, vol. 6, n. 1, pp. 93-109.

NOTINI, Denise. Pingo - um portal de jogos educativos infantis com conteúdo customizável pelo professor. 2013.

NIELSEN, Jakob, Designing Web Usability. Ed. New Riders. 2000.

PRENSKY, MARC, *Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais*. 2012.

ROMERO, M; USART, M. Serious Games Integration in an Entrepreneurship Massive Online Open Course (MOOC). In: *Serious Games Development and Applications*. Springer Berlin Heidelberg, p. 212–225, 2013.

ROMERO, M.; USART, M.; OTT, M. Can Serious Games Contribute to Developing and Sustaining 21st-Century Skills? In: *Games and Culture: A Journal of Interactive Media*. 2014.

ROMERO, M. et al. Inter disciplinary and International Adaption and Personalization of the Meta Vals Serious Games. In: *Serious Games Development and Applications*, p. 59–73, 2012.

SILVA, C. M T.. Avaliação de Software Educacional. *Revista On Line Conect*. 2009.

SILVEIRA, Sidnei Renato, e BARONE, Dante Augusto Couto. Jogos Educativos Computadorizados Utilizando a Abordagem de Algoritmos Genéticos. IV Congresso RIBIE, 1998.

SCIRRA Ltd. 2013-2016. *Construct 2*. Disponível em: <<https://www.scirra.com/store/construct-2>>. Acesso em 10/03/2016.

Stober, Jens M.; (2012) Behind The games - "Frontiers -- You've Reached Fortress Europe" And "1378(km)". Disponível em:< <http://pt.slideshare.net/G4CANZ/jens-m-stober-g4c-anz-presentation>>. Acessado em 19/01/2016

SQUIRE, K. , M. Barnett , J. M. Grant , and T. Higginbotham . 2004 . Electromagnetism super-charged! Learning physics with digital simulation games. (Proceedings of the 2004 International Conference of the Learning Sciences). Los Angeles : UCLA Press .

STEAMPOWERED. AppGameKit. 2016. Disponível em:
<<http://store.steampowered.com/app/325180/>>. Acesso em 28/02/2016.

Sartini, B. A. et al. (2004) Uma Introdução a Teoria dos Jogos. Disponível em:
<<http://www.ime.usp.br/~rvicente/IntroTeoriaDosJogos.pdf>>. Acessado em 04/01/2016.

SOMMERVILLE. Ian (2007). Software Engineering. 8th Edition.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach, ROLAND, Letícia Coelho, FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas, e KONRATH, Mary Lúcia Pedroso. Jogos Educacionais. CINTED-UFRGS, 2004.

THORM, Alan. 2013. Game Development Principles. Cengage Learn PTR.

ANEXO I – Pesquisa com docentes

Para esse trabalho foi realizado uma pesquisa com docentes de diversas áreas para conhecer as expectativas e demandas sobre jogos educativos. Segue o questionário:

1 - Qual área/disciplina leciona?

2 - Qual o nível escolar dos alunos para quem leciona com mais frequência?

3 - Considera válido o uso de jogos digitais como ferramenta de aprendizado?

4 - Com que frequência utiliza jogos digitais em suas aulas?

5 - Você tem facilidade em encontrar jogos educativos digitais para suas aulas?

6 - Quando usa jogos digitais em suas aulas, percebe alguma mudança no comportamento do aluno em relação à aula?

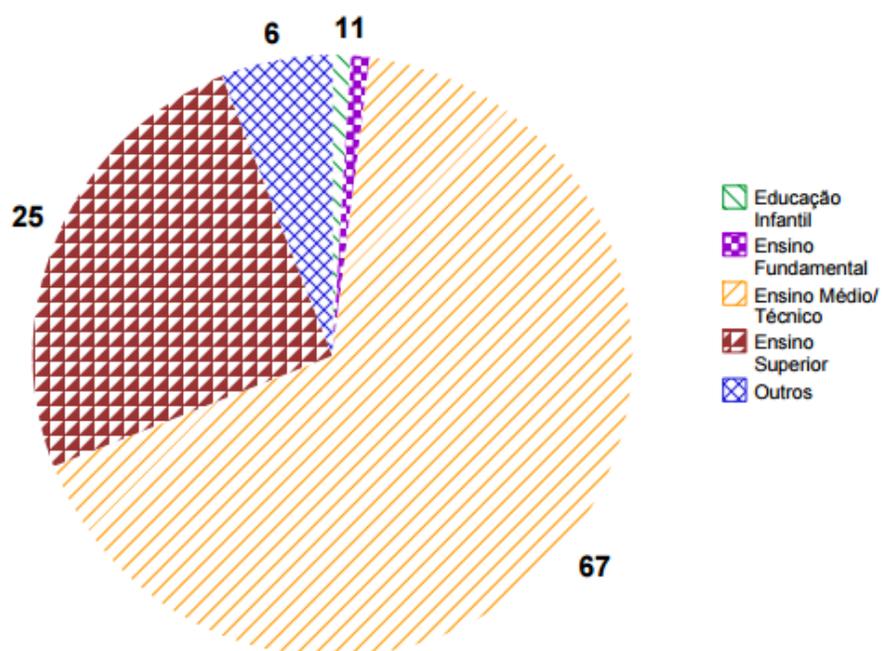
7 - Você tem facilidade para encontrar formas, materiais, maneiras ou plataformas para fazer seus próprios jogos digitais para suas aulas?

8 - Qual principal dificuldade encontrada para fazer jogos educativos digitais quando não os encontra feitos?

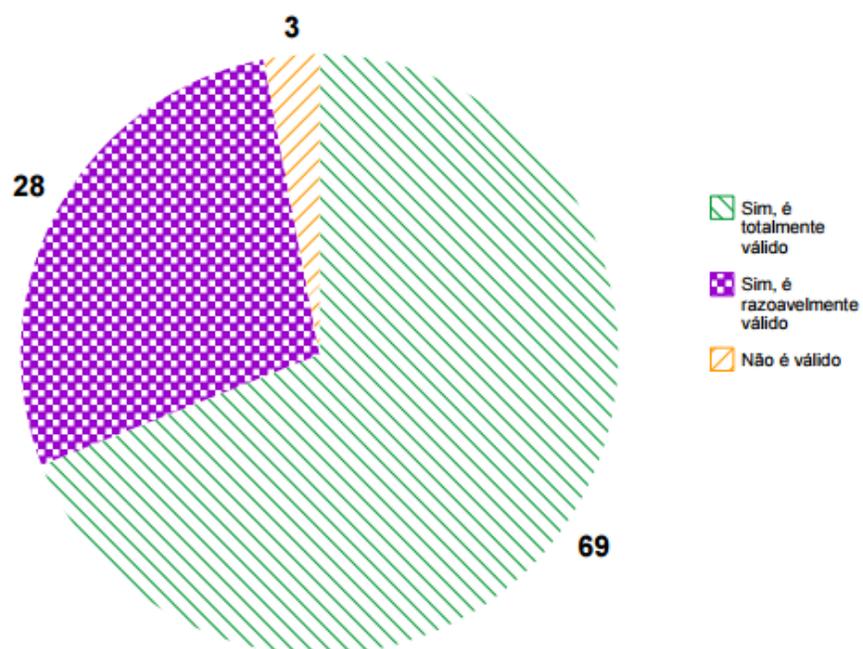
9 - Interessa uma plataforma voltada para usuários não-experientes em criação de jogos onde é possível criar jogos digitais para usar em suas aulas?

Resultados:

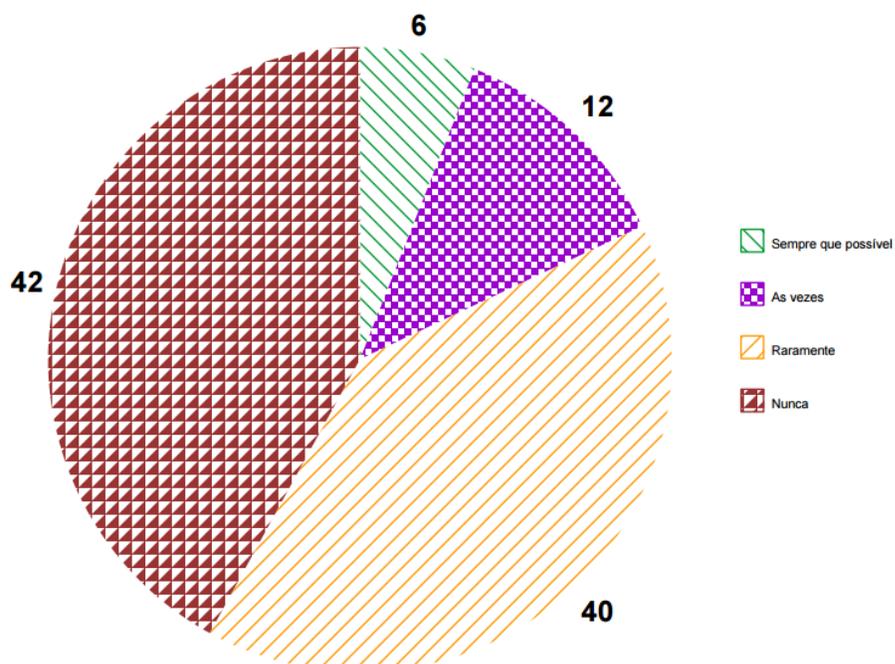
2 - Qual o nível escolar dos alunos para quem leciona com mais frequência?



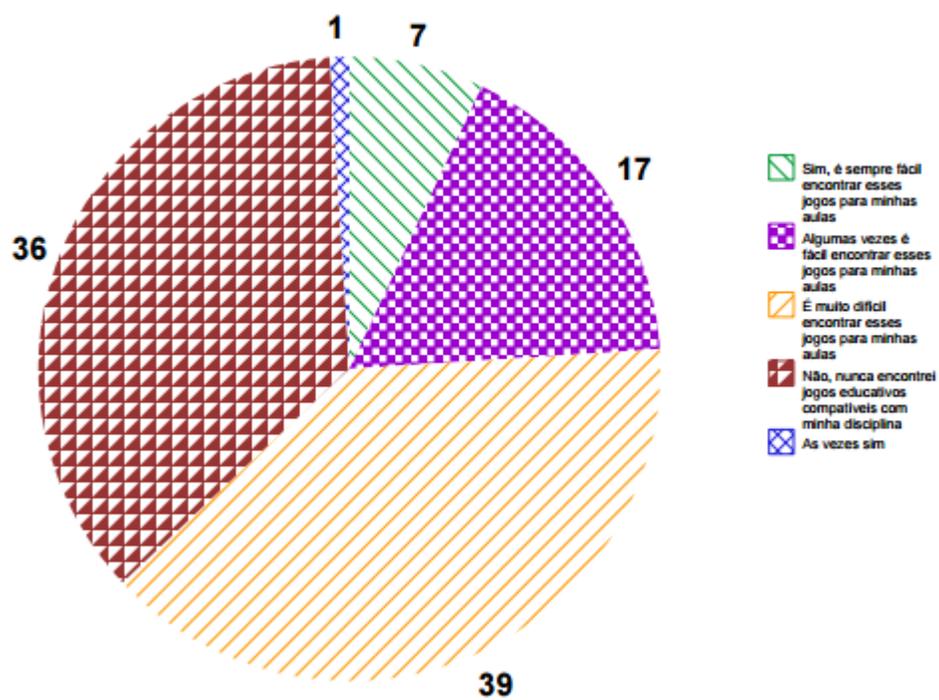
3 - Considera válido o uso de jogos digitais como ferramenta de aprendizado?



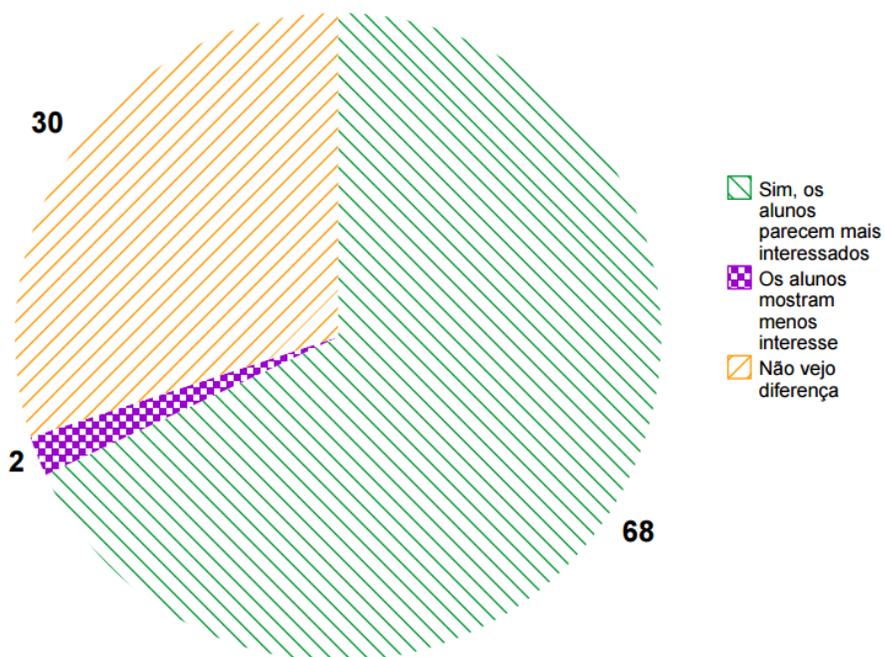
4 - Com que frequência utiliza jogos digitais em suas aulas?



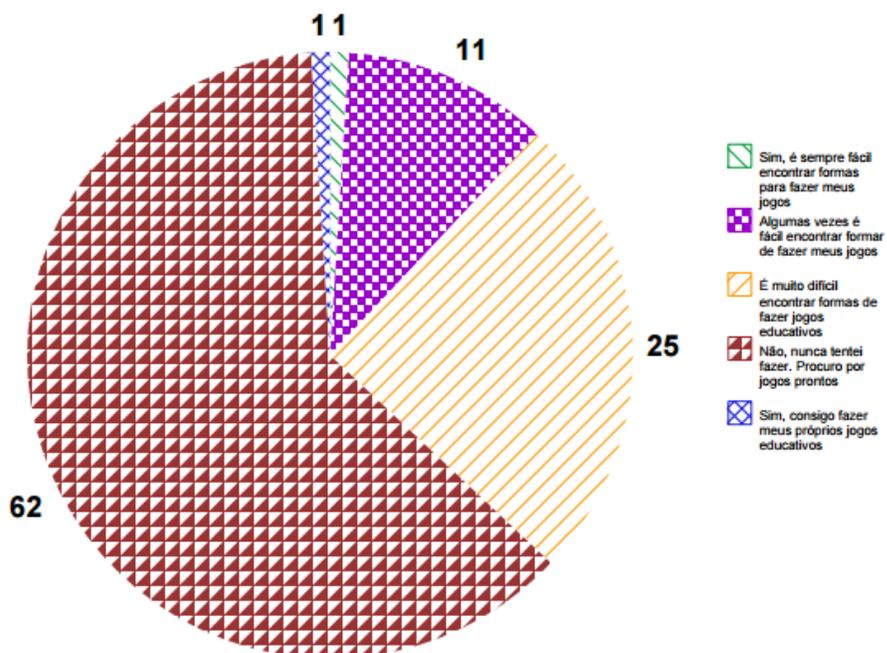
5 - Você tem facilidade em encontrar jogos educativos digitais para suas aulas?



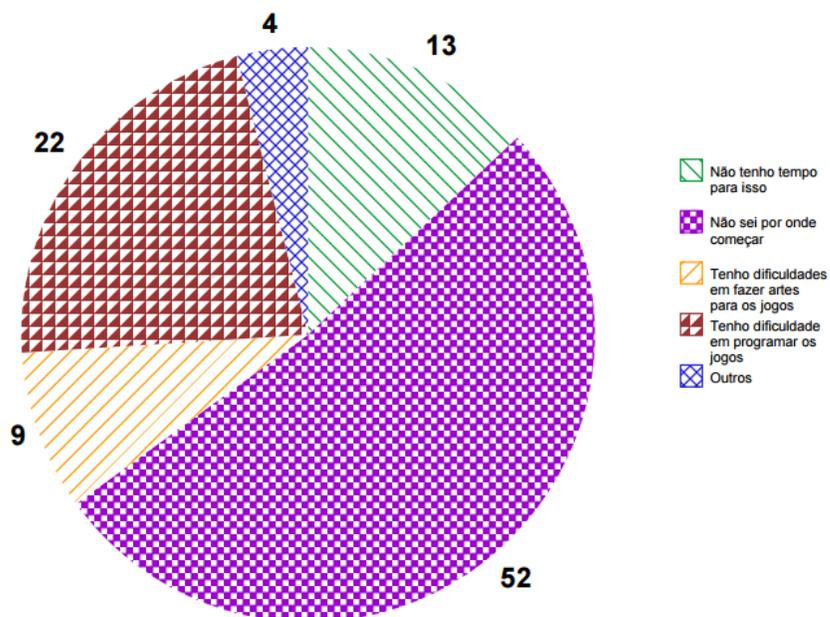
6 - Quando usa jogos digitais em suas aulas, percebe alguma mudança no comportamento do aluno em relação à aula?



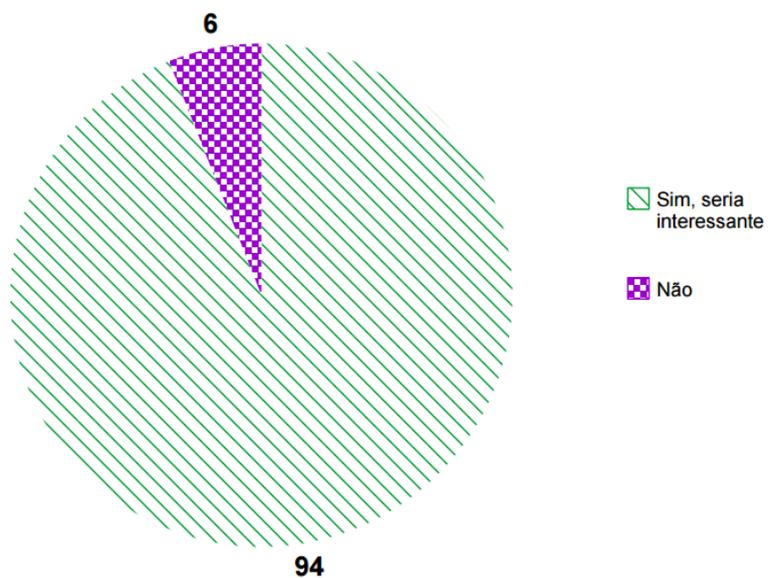
7 - Você tem facilidade para encontrar formas, materiais, maneiras ou plataformas para fazer seus próprios jogos digitais para suas aulas?



8 - Qual principal dificuldade encontrada para fazer jogos educativos digitais quando não os encontra feitos?



9 - Interessa uma plataforma voltada para usuários não-experientes em criação de jogos onde é possível criar jogos digitais para usar em suas aulas?

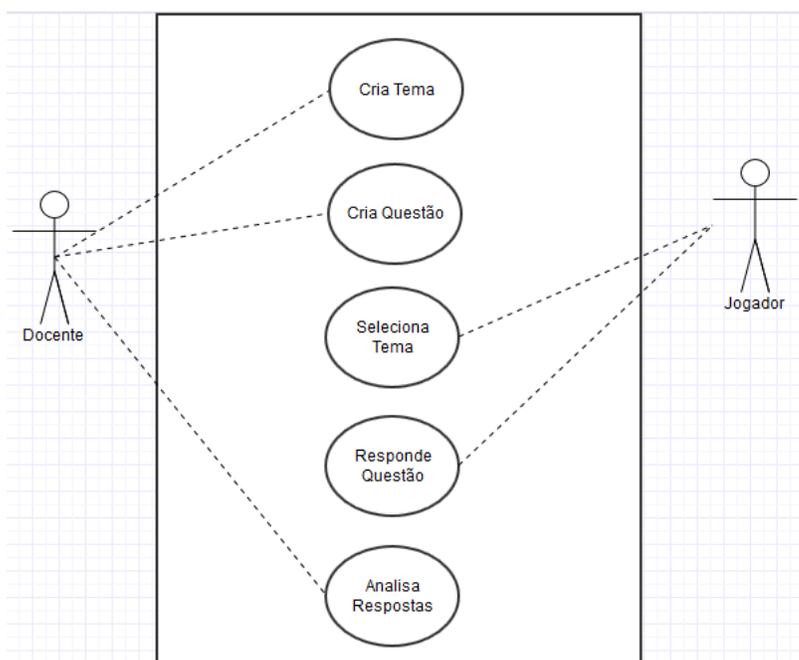


ANEXO II – Diagrama de Caso de Uso

Um modelo é a simplificação da realidade. Quando se trata de software, uma das alternativas para modelar é a *Unified Modeling Language* (UML) (BOOCH, 2006). Ainda segundo BOOCH (2006), a UML é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de software. Ela traz uma forma padronizada para a criação de planos de arquitetura de sistemas, sendo que estão inclusos processos de negócios e funcionalidades do sistema, além de itens concretos como as classes escritas em determinada linguagem de programação, esquemas de bancos de dados e componentes de software reutilizáveis.

Na Figura A.1 tem-se um diagrama de Caso de Uso da UML que descreve as principais funcionalidades da Ferramenta.

Figura Anexo: II.1 - Diagrama de Caso de Uso



Fonte: O Autor (2016).

ANEXO III – Segundo questionário para usuários do protótipo

Questionário para aplicar aos professores do Instituto Federal de Brasília após usarem a ferramenta. Em uma pesquisa anterior, os docentes da rede de institutos federais, indicaram que gostariam de usar jogos educativos em sua aula, mas não os encontram para usar ou não sabem como os criar.

1. Qual área/disciplina leciona?

2. Você dá aula mais frequentemente para:
Educação Infantil () Ensino Fundamental () Ensino Médio/Técnico Ensino () Superior/Tecnólogo ()
3. Considera que a maioria de seus alunos faz uso de *smartphone*?
Sim() Não ()
4. Este aplicativo satisfaz, ainda que parcialmente, as necessidades de uso de jogos digitais para apoiar o ensino na sala de aula ou fora dela?
Sim() Não ()
5. Qual o nível de dificuldade ao usar o aplicativo?
() Foi muito fácil usar o aplicativo (fácil)
() Em geral não tive problemas usando o aplicativo (médio)
() Tive dificuldade usando o aplicativo (difícil)
6. As instruções para cadastramento das questões estavam adequadas ?
Sim() Não ()
7. As instruções para jogar os jogos cadastrados estavam adequadas ?
Sim() Não ()
8. Com esse aplicativo, consigo criar atividades para meus alunos em sala de aula?
Sim() Não ()
9. Encontrou alguma dificuldade no preenchimento das questões para algum dos jogos?
Sim() Qual _____ Não ()
10. Foi preciso ajuda para usar o aplicativo?
Sim() Não ()
11. Considera usar este aplicativo, quando disponível, em suas aulas?
Sim() Não ()
12. Quais funcionalidades poderiam ser adicionadas?

ANEXO IV – Códigos do protótipo desenvolvido

Todos os códigos e imagens deste projeto estão disponíveis no repositório on-line *GitHub*⁴¹ pelo link: <<https://github.com/folex70/mestrado-games>>.

A implementação deste protótipo foi feita com dez scripts em C#, que estão disponíveis no link acima. Os códigos controlam todo o fluxo das operações que o jogador faz dentro do jogo, como a navegação entre menus, criação e visualização dos jogos. A forma como funciona pode ser vista na representação UML apresentada no anexo II deste trabalho.

⁴¹ Disponível em: <https://github.com/>