



## **RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**CAMPUS HORTOLÂNDIA**

# **RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**ALUNO: Guilherme Lima Urcelino**

**ORIENTADOR: André Constantino da Silva**

**Dezembro de 2017**

## RESUMO

Encontra-se hoje na Internet uma variedade de jogos com propósitos educacionais e de treinamento, chamados de jogos sérios, um tipo de objetos virtuais de aprendizagem (OVAs), recursos que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante o aprendizado suportado por tecnologias. Desenvolver um jogo sério não é uma tarefa trivial pois exige a integração de questões técnicas com as questões pedagógicas, necessitando de uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento visando atender as exigências dos jogadores bem como atender às necessidades pedagógicas dos professores ou instrutores. Para facilitar o desenvolvimento, existem as *engines* de jogos e também as plataformas de customização de jogos, que permitem a adaptação de partes do jogo como, por exemplo, seu conteúdo ou os elementos do jogo. O REMAR é uma iniciativa brasileira para possibilitar a customização de jogos sem exigir conhecimentos sobre programação. Este projeto teve como meta auxiliar essa iniciativa por meio da criação de jogos customizáveis pelos usuários da plataforma. Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas que, resumidamente, estão relacionadas ao estudo sobre a plataforma REMAR, a participação na integração do jogo Detetive à plataforma e o desenvolvimento de protótipos de jogos.

**Palavras-chave:** *Objetos Virtuais de Aprendizagem, Jogos sérios, Desenvolvimento de Jogos.*

## ABSTRACT

In the Web it is easy to find a lot of games with educational and training proposals, called serious games, a kind of Virtual Learning Object (VLO), resources that can be used, reused or referenced in learning process supported by technologies. Developing a serious game is not a trivial task because it is necessary to integrate technological issues with pedagogical issues and, for that, a multidisciplinary team to develop a serious game that attend the players requirements so as well the teachers pedagogical need. To turn easier the game development, there are game engines and platforms to customize games, that allow change some aspects of the game, such as the content or game elements. REMAR is a Brazilian initiative to allow game customization without knowledge about computer programming. This project aims to help this initiative by creating a customized game by REMAR users. We expect results related with a new game model and the creation of two games based on this model. Another expected result is a reflection and a refined version of the guidelines for this platform. **This report presents the activities performed between March and July 2017 related with the study of REMAR platform and technologies used to developed it and our participation on the integration of the Detetive game in it.**

**Keywords:** *Virtual Learning Object, Serious Games, Game Development.*

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06
1.1 OBJETIVO	06
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	08
3. MATERIAS E MÉTODOS	12
4. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	16
4.1. CONHECER A PLATAFORMA REMAR	16
4.2 - CONHECER O JOGO DETETIVE DESENVOLVIDO PELO LOA/UFSCAR	17
4.3 - LEVANTAMENTO DE UMA MÁQUINA COM A PLATAFORMA REMAR	18
4.4 - CRIAÇÃO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO JOGO DETETIVE COM A PLATAFORMA REMAR	19
5. RESULTADOS PARCIAIS	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> - Arquitetura da plataforma REMAR. Fonte: REMAR, 2017.	16
<b>Figura 2</b> - Tela de introdução do jogo Detetive na qual o detetive está conversando com a sua lupa.	17
<b>Figura 3</b> - Estrutura de caça-palavras do jogo Detetive.	18
<b>Figura 4</b> - Tela de customização do jogo Forca: Outro jogo customizável inserido na plataforma REMAR.	20

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Eventos de Mouse, de Ponteiro e de Toque	20
Tabela 3.2 Suporte aos eventos de toque nos principais navegadores	21
Tabela 3.3 Suporte aos eventos de ponteiros nos principais navegadores	23

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

Encontra-se hoje na Internet uma variedade de jogos com propósitos educacionais e de treinamento, chamados de jogos sérios, um tipo de objetos virtuais de aprendizagem (OVAs), recursos que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante o aprendizado suportado por tecnologias.

Desenvolver um jogo sério não é uma tarefa trivial pois exige a integração de questões técnicas com as questões pedagógicas, necessitando de uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento de um jogo sério que atenda as exigências dos jogadores bem como atenda às necessidades pedagógicas dos professores ou instrutores.

Para facilitar o desenvolvimento, existem as engines de jogos e também as plataformas de customização de jogos, que permitem a adaptação de partes do jogo como, por exemplo, seu conteúdo ou os elementos do jogo. O REMAR é uma iniciativa brasileira para possibilitar a customização de jogos sem exigir conhecimentos sobre programação.

### 1.1 Objetivo

O objetivo deste projeto foi desenvolver um modelo de jogo sério customizável por meio da plataforma REMAR de modo que usuários da plataforma, usualmente, usuários finais sem conhecimento sobre programação, possam criar seus jogos com base no modelo criado.

Para atingir este objetivo geral, foram considerados os seguintes objetivos específicos:

- Estudar sobre jogos sérios, o desenvolvimento de jogos sérios e as diretrizes para o desenvolvimento de jogos reutilizáveis, adaptáveis, multiplataforma e acessíveis desenvolvido pelo LOA;
- Desenvolver uma mecânica de jogo com propósitos educacionais de modo que seu conteúdo e elementos de jogo sejam customizáveis, elaborando o seu GDD;
- Implementação do jogo especificado utilizando a engine de jogos a ser selecionada;
- Customizar de um novo jogo na plataforma REMAR utilizando o jogo elaborado, avaliando-o em relação a sua jogabilidade e potencial de uso como recurso educacional;

- Refinar, por meio da experiência com o trabalho realizado, o documento de diretrizes da plataforma REMAR para desenvolvimento de jogos customizáveis.

No próximo capítulo, apresentaremos como articulamos os conceitos apresentados neste capítulo para a condução deste projeto de pesquisa.

## **CAPÍTULO 2**

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Caillois (1967) define jogo como “uma atividade não obrigatória (que perde atração quando é imposta), com espaços delimitados (um tabuleiro ou um campo de futebol, por exemplo), com incerteza de resultado, gerida por regras e com poder de gerar ilusão ou sensação de uma segunda realidade”. Enquanto que Rollings e Adams (2003), definem que um jogo é “um tipo de atividade real onde os participantes (jogadores) tentam alcançar um objetivo não trivial agindo de acordo com as regras estabelecidas”. Salem & Zimmermann (2004), descreve que o jogo “é um sistema no qual jogadores estão engajados em um conflito artificial definido por regras que gera um resultado quantificável”. Analisando essas definições, podemos observar que um jogo é um conjunto de regras, usualmente lógico, mas que pode gerar ilusão, com um objetivo alcançável pelo jogador e que engaja o usuário a alcançar esse objetivo por meio de ações que devem seguir as regras do jogo, exigindo do jogador a reflexão de sua atitude por meio do feedback do jogo.

Refletindo sobre o motivo dos seres humanos gostarem de jogar, Huizinga (2001, p. 15-16) descreve que “O caráter especial e excepcional de um jogo é ilustrado de maneira flagrante pelo ar de mistério em que frequentemente se envolve. (...) Dentro do círculo mágico, as leis e costumes da vida cotidiana perdem validade. Somos diferentes e fazemos coisas diferentes”. E, o interessante é que o jogo envolve experiências e significados que permanecem com o indivíduo por sua vez as carrega de volta para o cotidiano. Segundo Mastrocola (2012),



“quando o indivíduo entra no círculo mágico e experimenta o que há lá dentro em termos de diversão, sonhos, narrativa, catarse, etc. carrega de volta consigo uma carga de experiências e significados”.

Os jogos com propósitos educacionais ou de treinamento são chamados de jogos sérios (MICHAEL; CHEN, 2006). Savi e Ulbricht (2008) apontam diversos benefícios para o uso de jogos na educação, sendo alguns deles o efeito motivador (envolve diversão, entretenimento e incentivo ao aprendizado), facilita o aprendizado em vários campos de conhecimento e desenvolve habilidades cognitivas e coordenação motora pois o jogador deve resolver problemas, tomar decisões, reconhecer padrões, processar informação, ter criatividade e pensamento crítico, além de estimular o aprendizado por descoberta pois o jogador deverá explorar, experimentar e, possivelmente, colaborar e também socializar os conhecimentos, pois aproximam os alunos jogadores, competitivamente ou cooperativamente, dentro do mundo virtual ou no próprio ambiente físico.

Em relação aos jogos sérios, Balasubramanian e Wilson (2006) dizem que encontrar e utilizar bons jogos no contexto educacional continua sendo um desafio. Eck (2006) afirmam que especialistas em jogos criam produtos educacionais que são atraentes e divertidos, mas falham em relação aos objetivos de aprendizagem; enquanto que educadores criam jogos com um viés mais acadêmico, com pouco conhecimento da arte, ciência e cultura de projetos de jogos, na maioria dos casos resultam em artefatos pouco divertidos. Assim, como desafios para a área de desenvolvimento de jogos sérios, Savi e Ulbricht (2008) descreve que o desenvolvedor não pode tornar o jogo somente um produto didatizado, fazendo-o perder seu caráter prazeroso e espontâneo, não serem muito simples em relação aos videogames comerciais de competição, não possuir tarefas repetitivas de forma que o jogo não se torne chato muito cedo, as tarefas não serem muito pobres e não possibilitarem uma compreensão progressiva dos conteúdos e a linguagem de determinados jogos deve ser compatível com a faixa etária dos alunos.

Durante o desenvolvimento não é necessário somente dar forma visual ao jogo, devendo também se preocupar com a modelagem, trilha e efeitos sonoros. Assim, o desafio de um processo de desenvolvimento de jogos (game design) é criar mecânicas, regras e objetivos de um jogo. Segundo Brathwaite e Schreiber (2009), o game design é o processo de criar objetivos que o(s) jogador(es) sintam-se motivado(s) a alcançar e regras que o(s) mesmo(s) siga(m) como se estivesse(m) tomando decisões significativas para atingir estes propósitos.

Para nortear toda a equipe, é necessário a elaboração do Documento de Projeto do Jogo (conhecido como GDD, *Game Design Document*), que irá descrever a mecânica do jogo e outros elementos pertinentes. Schuytema (2008) define as seções que este documento deve conter, entre eles, uma visão geral, o contexto do jogo e sua história, principais jogadores e personagens, estruturas das fases, dos cenários e dos objetos, conflitos e soluções, bem como o fluxo do jogo.

É possível, durante a implementação de um jogo, utilizar software, chamados de *engine* de jogos, que possuem um conjunto de bibliotecas para simplificar e abstrair o desenvolvimento de jogos eletrônicos ou outras aplicações com gráficos em tempo real, como um motor gráfico para renderizar gráficos 2D e/ou 3D, um motor de física para simular a física ou simplesmente para fazer detecção de colisão, suporte a animação, sons, inteligência artificial, networking, entre outros recursos. São exemplos de engine de jogos o Unity 3D e o Construct 2.

Visando o desenvolvimento de jogos por usuários que não possuem conhecimento sobre programação, em especial professores, Beder et al. (2015), do laboratório LOA/UFSCar, propõem a plataforma Web REMAR, desenvolvida no contexto dos grupos de trabalho (GTs) Temáticos em EAD (sub-tema: Universidade Aberta OnLine) da RNP. Essa plataforma oferece ferramentas que facilitam a construção e a customização de jogos, seguindo diretrizes que favoreçam o reuso e a disponibilização desses recursos em diferentes plataformas.

A pessoa que deseja utilizar a plataforma para construir um jogo, deve criar uma conta na página da plataforma. Por meio desta conta, o usuário irá ter acesso a customizações de jogos já realizadas bem como modelos customizáveis de jogos. Escolhendo a opção para customizar um determinado jogo, a ferramenta apresenta um workflow que guia o usuário durante a customização. É nessa etapa que o usuário insere o conteúdo desejado podendo, também, customizar outros elementos do jogo, como tela de fundo e telas iniciais. Após finalizado o processo de customização, o usuário pode escolher quais plataformas deseja disponibilizar o seu jogo (ex., para computadores desktop, para Web ou para dispositivos móveis). Como o objetivo da plataforma é possibilitar usuários finais a construir seus jogos, há uma preocupação com a usabilidade da ferramenta.

Em relação ao termo “usuários finais”, adotamos a definição “programação por usuários finais” apresentada por Silva (2001), baseada em (CYPHER, 1993; NARDI, 1993; GOODELL et al., 1999), que descreve usuário final como “todo usuário que apresente alfabetização computacional suficiente para operar uma aplicação de software para a

realização de suas tarefas de modo eficaz ... não consideramos necessário que o usuário tenha a priori qualquer conhecimento de programação ou do funcionamento interno de um sistema computacional”. A definição adotada encaixa-se no projeto REMAR por exigir aos seus usuários somente saber operar o computador e a navegar na web, sem necessidade de conhecimento em programação.

Essa característica da plataforma REMAR a torna ímpar; sem necessidade de saber programação, professores de diversas áreas de conhecimento podem construir seus jogos e aplicar a seus alunos, tornando a aula mais atrativa seja (i) permitindo aos alunos adquirirem conhecimento por meio do jogar, formulando suas hipóteses e testando ou (ii) servindo de um aparato para discussão e troca de ideias. É nesse sentido que desenvolvemos trabalhos sobre jogos em nosso grupo de pesquisa, como é o caso de um trabalho desenvolvido anteriormente e já publicado, cujo propósito foi utilizar os jogos educacionais para ensino de disciplinas mais teóricas em cursos técnicos. Em relação a esta experiência, percebemos que os jogos podem possibilitar que os alunos adquiram experiências próprias ao jogar, formulando e testando suas hipóteses bem como aprender “com o outro” por meio de conversas e discussões.

Ao projetar uma interface de usuário, seja para uma aplicação comercial seja um jogo, o projetista considera quais os equipamentos disponíveis para o usuário acessar o software e a sua plataforma. Segundo Shneiderman (2006, p. 58) “O software não deveria ser projetado de forma que os usuários pudessem operar o mesmo programa de calendário em um palmtop, laptop ou computador do tamanho de uma parede?”

Percebemos que a plataforma REMAR possui como objetivo possibilitar a criação de jogos para múltiplas plataformas, o que é um desafio considerando a afirmação apresentada por Shneiderman. Entendemos aqui como multiplataforma um software que pode ser executado em mais de uma plataforma, sendo plataforma uma combinação de equipamento de hardware, sistema operacional e bibliotecas para execução desse software. No caso da plataforma REMAR, um exemplo é possibilidade de gerar um jogo para computadores desktop com sistema operacional Linux e também para dispositivos móveis com sistema operacional Android. Para isso, é necessário que o código-fonte seja portátil ou que o software seja compilado para a plataforma desejável, o que não é uma tarefa fácil. Também há de considerar que, diferentes equipamentos de hardware de interação, podem suportar diferentes modalidades de interação. Por exemplo, utilizamos teclado e mouse como principais

equipamentos de entrada em computadores desktop, enquanto que em dispositivos móveis, o periférico de entrada principal são telas sensíveis ao toque. Assim, refletindo a respeito da frase de Shneiderman no contexto de jogos multiplataforma e de diferentes modalidades de interação, questiona-se quais as diretrizes para desenvolvimento de jogos que facilitem que um determinado jogo seja multiplataforma sendo possível utilizar diferentes periféricos de interação, o que oferecem suporte a modalidades diferentes. Esse será um dos focos da investigação científica deste trabalho.

Modalidade é o termo empregado para definir o modo como uma entrada do usuário e uma saída do sistema são expressas. Nigay e Coutaz (1995) definem modalidade como um método de interação que um agente pode usar para alcançar uma meta. Bernsen (2008) descreve que “a modalidade, ou, mais explicitamente, uma modalidade de representação da informação, é uma forma de representar a informação em algum midium. Assim, uma modalidade é definida por seu midium e sua particular ‘forma’ da representação”.

## CAPÍTULO 3

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram necessários (i) um computador para o desenvolvimento do protótipo dos jogos, (ii) ferramentas de edição de texto, áudio e de imagem, (iii) uma engine de jogos e (iv) acesso a plataforma REMAR.

Em relação ao item (i), o bolsista utilizou seu computador pessoal e, quando disponível, um laptop, adquirido em projeto fomentado pelo CNPq. Em relação aos itens (ii) foram utilizadas ferramentas de edição de texto, de áudio e de imagem gratuitas encontradas na internet. Em relação a engine de jogos – item (iii), um dos critérios de seleção foi adotar software com licença disponível para uso pelo bolsista ou gratuita; no caso, o Construct 2, licença disponibilizada pelo LOA/UFSCar, laboratório parceiro deste projeto. Além de fornecer a licença, o LOA/UFSCar também os possibilitou acesso a plataforma REMAR.

Fullerton (2008, p. 15 e 16) sintetiza sete passos para o desenvolvimento de jogos:

- 1) Brainstorming (geração de ideias livres);
- 2) Execução de um protótipo físico do jogo, podendo usar papel, caneta e outros materiais baratos, pois é imprescindível enxergar como irá funcionar a mecânica do jogo, ou apresentação de storyboards e rascunhos mais completos do jogo;
- 3) Protótipo digital (no caso de jogos eletrônicos) que opera como uma espécie de rascunho digital já com os primeiros testes de engine e software.
- 4) Documentação de design onde são formalizadas as anotações sobre história, público-alvo, objetivos, plataformas, etc.;
- 5) Produção e finalização do projeto;
- 6) Certificação de qualidade junto com testes finais e correções.

Os passos 1, 3 e 4 foram utilizados para desenvolvimento dos protótipos dos jogos em conjunto com os manuais da plataforma REMAR para a integração do protótipo com a plataforma e, consequentemente, a geração do jogo customizado.

Destacamos que este projeto faz parte de um projeto maior, envolvendo o laboratório LOA da UFSCar e o núcleo NIED da UNICAMP. Ocorreram reuniões mensais com a equipe do LOA/UFSCar e do NIED/UNICAMP com o objetivo de aproximar os projetos desenvolvidos pelas equipes bem como nortear o trabalho realizado durante este projeto. Essas reuniões foram realizadas por meio de videoconferência e, em alguns casos, presenciais. Participaram como colaboradores dois pesquisadores do LOA/UFSCar, a saber, Joice Lee Otsuka e Delano Medeiros Beder, e também uma pesquisadora do NIED/UNICAMP, a pesquisadora Fernanda Maria Pereira Freire. Os pesquisadores do LOA/UFSCar foram importantes por possuir o conhecimento necessário sobre a plataforma REMAR e a pesquisadora do NIED/UNICAMP, formada em linguística e referência em informática na educação, ofereceu um caráter multidisciplinar a este projeto.

A Tabela 5.1 apresenta as atividades planejadas para alcançar o objetivo deste trabalho.

Tabela 5.1 Metas estabelecidas para a pesquisa.

<b>METAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>1</b>	Estudar sobre jogos sérios e o desenvolvimento de jogos sérios;
<b>2</b>	Selecionar uma mecânica de jogo com propósitos educacionais de modo que seu conteúdo e elementos de jogo sejam customizáveis;
<b>3</b>	Elaborar o documento de desenvolvimento de jogo (GDD) descrevendo a mecânica e os elementos customizáveis;
<b>4</b>	Realizar de testes utilizando protótipo em papel e refinar a especificação do jogo;
<b>5</b>	Estudar as diretrizes para o desenvolvimento de jogos reutilizáveis, adaptáveis, multiplataforma e acessíveis desenvolvido pelo LOA;
<b>6</b>	Selecionar uma <i>engine</i> de jogos considerando as <i>engines</i> encontradas na internet como, por exemplo, Construct 2 ou Unity 3D;
<b>7</b>	Relatório Parcial entrega até 07/07/17;
<b>8</b>	Implementação do jogo especificado utilizando a <i>engine</i> de jogos selecionada;
<b>9</b>	Avaliar o jogo elaborado em relação a sua jogabilidade e potencial de uso como recurso educacional;
<b>10</b>	Estudo de caso - customizar um novo jogo na plataforma REMAR utilizando o modelo de jogo elaborado;

<b>11</b>	Refinar, por meio da experiência com o trabalho realizado, o documento de diretrizes da plataforma REMAR para desenvolvimento de jogos customizáveis;
<b>12</b>	Elaborar artigos e pôsteres para apresentação em congressos e submissão a revistas;
<b>13</b>	Relatório Final entrega até 30/11/2017.

Entretanto, devido a relação deste projeto com a equipe do projeto REMAR, decidiu-se modificar as atividades planejadas, focando-se inicialmente na integração de um jogo desenvolvido pela equipe do LOA/UFSCar com a plataforma REMAR. A motivação da mudança das atividades se deve ao fato de aproveitar o conhecimento da equipe atual do LOA, que se modifica ao longo do tempo, que atualmente é composta por profissionais da computação que conhecem como integrar jogos na plataforma. Assim, durante os meses de março a julho de 2017, executamos as seguintes atividades:

- Conhecer a Plataforma REMAR;
- Conhecer o jogo Detetive desenvolvido pelo LOA/UFSCar;
- Levantamento de uma máquina com a plataforma REMAR;
- Refinamento do manual de instalação da plataforma REMAR a partir da experiência com a atividade anterior;
- Criação do projeto de integração do jogo Detetive com a plataforma REMAR.

Essas atividades foram apresentadas no relatório parcial. Após a finalização dessas atividades, foi desenvolvido dois protótipos de jogos executando as atividades 2, 3, 6, 8 e 10 descritas na Tabela 5.1.

No próximo capítulo, resgatamos o texto sobre as atividades desenvolvidas e descritas no relatório parcial e detalhamos as atividades desenvolvidas no segundo período da bolsa.

## CAPÍTULO 4

### DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

#### 4.1 – Conhecer a Plataforma REMAR

A plataforma REMAR é um sistema web cujo seu objetivo principal é a difusão de jogos sérios com finalidade de educação e ensino. O site demanda dois nichos diferentes de usuários: desenvolvedores de jogos e professores com seus alunos. Com isso, o site foi dividido em diferentes módulos, e sua arquitetura foi projetada conforme apresentado na Figura 1.

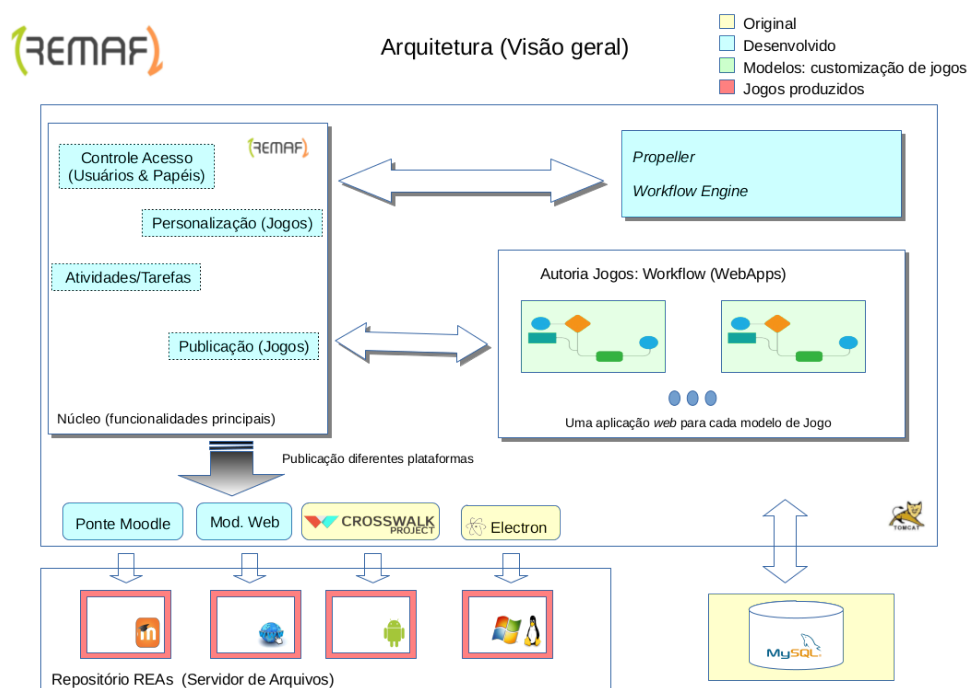


Figura 2 - Arquitetura da plataforma REMAR. Fonte: REMAR, 2017.

A aplicação REMAR foi desenvolvida através do framework Grails que possibilita a programação em módulos de forma simplificada. Além do controle e acesso dos usuários, a plataforma fornece as opções de personalizar jogos que é destinada ao professor e também a de publicação de jogos na área do desenvolvedor. Para customizar um jogo, é necessário que o workflow de customização (Autoria Jogos) seja programado pelo desenvolvedor do jogo, ou quem deseja fazer a integração do jogo com a plataforma, e disponibilizar o módulo de integração que implementa o workflow na plataforma.



Uma das características da plataforma REMAR é a possibilidade de gerar o jogo para diferentes plataformas, para isso, o REMAR trabalha com diversos frameworks que oferecem a possibilidade do seu jogo se tornar multiplataforma utilizando, por exemplo, o CrossWalk, para criar uma versão do jogo para a plataforma mobile (Android) e o Electrom para criar uma versão do jogo para a plataforma desktop (Windows e Linux).

#### 4.2 - Conhecer o jogo Detetive desenvolvido pelo LOA/UFSCar

O Detetive é um jogo educacional customizável desenvolvido para a plataforma REMAR. A história do jogo envolve um detetive que conversa com sua lupa a fim de desvendar mistérios (Figura 3). Seus itens e elementos como imagens, áudio e cores são temáticos de uma história de investigação.



Figura 3 - Tela de introdução do jogo Detetive na qual o detetive está conversando com a sua lupa.

A estrutura do jogo se inicia com o detetive conversando com sua lupa, após isso o jogador é encaminhado para um caça-palavras (Figura 4) que tem como informação inicial um texto faltando alguma palavra. A palavra deve ser encontrada dentro do caça-palavras, utilizando-se a lupa do detetive para selecionar a palavra encontrada. Contendo elementos como tempo e vidas que trazem dificuldades sendo elementos de desafio e motivação, fazendo o jogador focar a atenção no jogo.



Figura 4 - Estrutura de caça-palavras do jogo Detetive.

Os elementos customizáveis do jogo são os textos e as palavras que o jogador deverá encontrar. Essa customização é feita através de uma aplicação web, em construção conforme descrito na subseção anterior, que utiliza arquivos Json ou CSV para salvar os dados obtidos e inseri-los dentro do jogo. Assim o usuário (exemplo, professor) insere os textos e perguntas em uma página dentro da plataforma REMAR e a própria página insere os dados nos diretórios do jogo e então sua customização é gerada com esses dados inseridos. Podendo assim ser utilizado pelo professor em qualquer matéria que utiliza textos como estudo.

#### 4.3 - Levantamento de uma máquina com a plataforma REMAR

Para prosseguirmos com as tarefas de integração de um jogo com a plataforma REMAR e assim obter domínio sobre o processo, foi necessário instalar a plataforma REMAR em um computador de modo que este foi utilizado como plataforma de testes deste trabalho. Para instalar o REMAR em ambiente de produção é necessário um microcomputador com o sistema operacional Ubuntu 14.04 LTS com os seguintes softwares instalados MongoDB, MySQL, NodeJs, tomcat v7.0.77, java 8, Grails 2.4.5.

A equipe do REMAR disponibilizou um documento com um manual de instruções, detalhando a instalação correta de cada versão de software necessária e as configurações adicionais em cada sistema instalado, que foi seguido para a configuração da máquina de testes.

Dentro deste manual contém comandos para se executar no terminal de linha de comandos do Linux. Códigos de instalação de repositórios e suas dependências, e códigos de criação do banco de dados do REMAR, tanto no MySQL quanto no mongoDB.

Após a instalação e configuração dos softwares, é necessário clonar o repositório do REMAR disponível na plataforma GitHub e sincronizar o repositório de código-fonte dos jogos. Em seguida devemos fazer a configuração de algumas ferramentas: o SendGrid, que faz o envio de e-mails, e o reCAPTCHA que cuida da segurança fazendo verificação de sistemas de invasão na hora de login da plataforma. Para cada um destes deve-se criar uma conta para obter uma senha válida para seu uso e após isso, inserir estas senhas nos arquivos da plataforma REMAR que a utilizam.

O último passo para levantar a plataforma é redirecionar o tráfego da porta 80 para 8080 e inicializar servidor Tomcat, web container utilizado pelos desenvolvedores do REMAR. Após isso o ambiente de produção já está configurado para uso.

Baseado em nossa experiência, relatamos dificuldades e pontos de melhoria do manual à equipe da plataforma REMAR.

#### 4.4 - Criação do projeto de integração do jogo Detetive com a plataforma REMAR

O código da aplicação web que integra o detetive com a plataforma deve definir um workflow no qual o usuário irá modificar partes do jogo, em especial, inserir no jogo Detetive os dados obtidos na etapa de customização. Este workflow deve ser programado em um projeto que deverá gerar um arquivo WAR que, ao final do seu desenvolvimento, será disponibilizado na plataforma REMAR. Deve, também, seguir um padrão para que a plataforma possa se comunicar com essa aplicação de integração jogo/plataforma, bem como, utilizar algumas tecnologias, como é o caso do Materialize, AJAX, Grails e Spring. Para guiar o desenvolvedor, a equipe disponibiliza um tutorial contendo as instruções necessárias. Seguir este tutorial e levantar pontos de melhoria foi um dos trabalhos desenvolvidos nesse projeto.

Adotando a mesma solução empregada em outros jogos da plataforma, estamos obtendo os dados de customização por meio de um front-end (conforme o exemplo na Figura 4) e salvando os dados em arquivos no formato Json e, ao gerar o jogo, esses dados são inseridos dentro do jogo Detetive, desenvolvido de modo a ler esse arquivo para obter os dados de entrada.



Figura 5 -Tela de customização do jogo Forca: Outro jogo customizável inserido na plataforma REMAR.

Junto aos arquivos Json estamos utilizando o framework Ajax, pois ele fornece a possibilidade de trabalhar com arquivos de forma mais prática pois fornece funcionalidades como criar e salvar os arquivos na máquina local.

O front-end da página foi criado através do framework Materialize, por questão de padrão da aplicação. Este framework oferece diversos elementos de design como menus e botões prontos, tornando o desenvolvimento mais ágil e prático.

### 3.5 – Desenvolvendo o jogo WordNinja

#### DESCREVER O OBJETIVO DO JOGO WORDNINJA

O jogo WordNinja é uma abstração do jogo FruitNinja para o âmbito de jogos sérios. Visando utilizar sua mecânica e forma de jogo para auxiliar no aprendizado escolar e acadêmico.

No jogo original FruitNinja o jogador em uma simulação se torna um ninja que deve cortar frutas que serão lançadas a sua frente utilizando golpes deferidos com sua katana. (espada japonesa utilizada em artes marciais.) Espada que é representada pelo cursor do sistema operacional utilizado como em caso de desktop o mouse e em dispositivos móveis o touch.

Assim o jogador para obter pontos deve cortar o número máximo de frutas lançadas a sua frente aplicando golpes clicando e arrastando o cursor do sistema gerando assim dentro do jogo um corte de espada representado de forma gráfica. contendo como dificuldades e objetivos o tempo e também elementos que são lançados entre as frutas que não podem ser cortados que causam penalidades a pontuação do jogador, ou até mesmo a derrota como por exemplo uma bomba.

Trazendo as características do FruitNinja para o gênero educacional foi criado o WordNinja, substituindo as frutas por palavras inseridas previamente por um professor contendo palavras certas e erradas relacionadas a algum tema fazendo com que o jogador risque apenas as palavras corretas, despertando vontade de jogador de aprender mais sobre o tema para obter maior pontuação no jogo.

## DESCREVER COMO CHEGAMOS A IDEIA

A ideia deste jogo foi elaborada contendo a necessidade de criação de um jogo com o desenvolvimento mais simples por ser o primeiro jogo desenvolvido no projeto, e também pela questão do aprendizado adquirido ao longo do desenvolvimento. Assim houve a possibilidade de aprender com as falhas cometidas para obter maturidade maior na criação de próximos jogos.

Outras premissas para o levantamento da ideia é a etapa de customização necessária no jogo, e o jogo atuar no gênero de jogo sério.

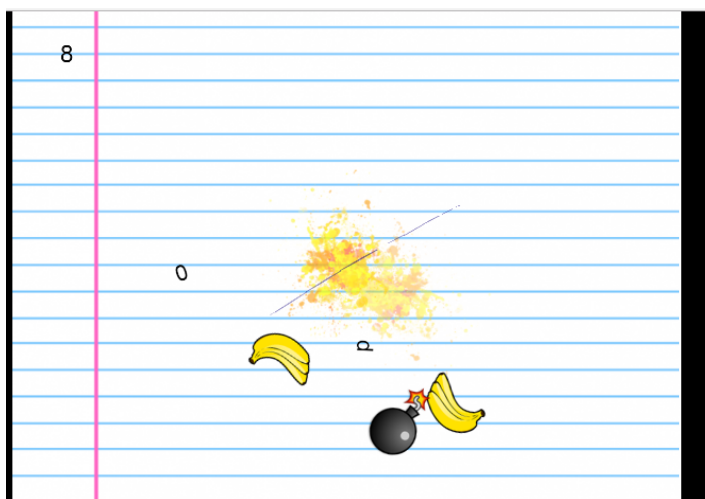
Por questão de tempo e pelas premissas que temos decidimos utilizar uma mecânica de jogo já existente e adaptá-la para se tornar um jogo sério customizável. O Jogo FruitNinja se encaixou corretamente em nossas necessidades sendo assim foi escolhida sua mecânica para ser utilizada neste jogo.

APRESENTAR O GDD DO JOGO, CASO SEJA GRANDE, DEIXAR COMO ANEXO, MAS DIZER QUE FEZ E AS PRINCIPAIS PARTES DO GDD

DESCREVER A CRIAÇÃO DO PROTÓTIPO COMO, POR EXEMPLO, TUTORIAIS USADOS

O protótipo foi desenvolvido com o uso da ferramenta de construção de jogo Construct2. E para auxiliar o desenvolvimento foram utilizados tutoriais de programação do jogo FruitNinja, avaliando as diferentes maneiras utilizadas e criando uma própria forma para construir este jogo.

INCLUIR FIGURAS DO JOGO



### O JOGO FOI INTEGRADO A PLATAFORMA REMAR? COMO FOI?

A integração do jogo na plataforma REMAR não foi efetivada por questões de mudanças de contexto ocorridas durante o projeto de I.C.

Portanto na etapa de criação do jogo o foco foi direcionado apenas para a mecânica e as funcionalidades deixando de lado o trabalho de arte e design do jogo. Mantendo esta etapa em aberto para projetos futuros.

### 3.6 – Desenvolvendo o jogo EscolaVirtual

#### DESCREVER O OBJETIVO DO JOGO

O objetivo deste jogo é de criar uma sala de aula virtual em formato RPG, diminuindo a falta de interação que os alunos sofrem na modalidade de ensino a distância EAD.

Transformando cada aluno em um personagem e dando a possibilidade de se mover e se interagir com falas e gestos simulando uma sala de aula física.

#### DESCREVER COMO CHEGAMOS A IDEIA

O jogo escola virtual é um rpg online onde o mundo se passa dentro de uma sala de aula contendo professor e cada jogador será um aluno.

Os alunos deverão prestar atenção na explicação do professor e fazer as tarefas ditas por ele. O objetivo deste jogo é diminuir a falta de interação que os alunos sofrem no modelo de ensino EAD. Trazendo o ambiente da escola e a interação com os alunos de forma virtual. Podendo assim conversar e interagir com os colegas de classe em momentos que o professor não está realizando uma explicação de matéria.

A etapa de customização deste jogo será feita pelo personagem professor: será fornecida no site do remar um campo para preenchimento de texto. Assim o professor dentro do jogo irá ler este texto dentro da sala de aula se gesticulando como se tivesse explicando este texto. E assim pode ocorrer explicação de diversas matérias.

Para projetos futuros será proposto a ampliação desta escola, como por exemplo a construção de uma biblioteca, contendo livros em pdf, em que os alunos possam andar nos corredores da biblioteca e escolher um livro, ao clicar no livro se abre um pdf do livro. Assim para ampliar um conhecimento.

#### APRESENTAR O GDD DO JOGO

#### DESCREVER A CRIAÇÃO DO PROTÓTIPO COMO, POR EXEMPLO, TUTORIAIS USADOS

O protótipo do jogo foi desenvolvido em partes separadas com a junção do código. Até o momento foi desenvolvido o sistema de movimentação, de fala, e uma sala simples para o personagem.

O sistema de movimentação contém o personagem com suas animações, podendo andar para direita, esquerda para cima e para baixo, contendo animações de movimentos das pernas e do corpo para as 4 direções.

O sistema de fala foi criado para ser utilizado tanto pelo personagem de customização o professor, tanto para os players do jogo, os alunos. Este sistema foi construído com a utilização de arquivos de texto que podem ser alterados fora do jogo. Assim em uma caixa de texto destinado a fala irá aparecer o texto contido no arquivo, simulando uma fala em história em quadrinhos por exemplo

#### INCLUIR FIGURAS DO JOGO





## CAPÍTULO 4

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste projeto foi desenvolver um modelo de jogo sério customizável por meio da plataforma REMAR de modo que usuários da plataforma, usualmente, usuários finais sem conhecimento sobre programação, possam criar seus jogos com base no modelo criado. Refletindo sobre esse objetivo, acreditamos que ele foi um tanto quanto ambicioso devido a necessidade de se conhecer as diversas tecnologias de desenvolvimento de jogos e da plataforma REMAR. Assim, preferimos e nos sentimos mais confortáveis em desenvolver dois protótipos de modelo.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, aprendemos utilizar diversas ferramentas como frameworks e até linguagens de programação com o Groovy, em paralelo ao aprendizado sobre as ferramentas também aprendemos a manusear um novo sistema operacional o Ubuntu (Linux). Tivemos também contato com tecnologias mais específicas, como a plataforma REMAR. No caso do projeto conseguimos progredir e instalar a plataforma em ambiente de produção faltando apenas alguns detalhes, que já estão sendo executados.

QUAIS OUTROS CONHECIMENTOS VOCE OBTIVE DURANTE ESTE PROJETO?

Ao longo do projeto obtive um amplo conhecimento em diversas áreas, que contou muito para meu crescimento pessoal e profissional.

Foi necessário aprender manipular sistema operacional linux para preparar o ambiente de desenvolvimento do site REMAR. E para o mesmo foi necessário o aprendizado de diversos frameworks e ferramentas utilizadas em desenvolvimento WEB, dentre estes o Docker, Materialize, Groovy, Tomcat, MongoDB, SendGrid, ReCaptcha.

Em desenvolvimento de jogos, foi estudado o que é e como elaborar um jogo, criar um documento de design de jogo GDD, e como impor desafios dentro do jogo, através de dificuldades que possam ser superadas pelos jogadores. E também o aprendizado em programação de jogos, conhecimentos e familiaridade com a ferramenta de construção de jogos Construct2, quais as melhores técnicas utilizadas para construir determinado jogo e uma

visão arquitetural de como construir um jogo, saber as necessidades de um jogo, como por exemplo sistemas pontuação, de tempo, de vidas, de fases e entre outros.

## DESCREVER SOBRE AS DIFICULDADES

Ao longo do projeto foi encontradas diversas dificuldades mas todas serviram como aprendizado. No início do projeto as dificuldades foram de conhecer um mundo novo como o de programação WEB e Desenvolvimento de jogos, nesta etapa houve um aprofundamento nos estudos em etapas que seriam necessárias no projeto.

Logo após foi iniciado a implementação do ambiente de desenvolvimento da plataforma REMAR. E com isso houve diversas dificuldades, pela falta de conhecimento em determinadas ferramentas e por não compreender a arquitetura da plataforma. Assim a equipe LOA situada na UFSCAR junto com o Orientador deste projeto forneceu ajuda criando manuais da plataforma e oferecendo reuniões tanto presencial quanto online para sanar as dúvidas e ajudar com erros.

Apesar das dificuldades encontradas, conseguimos desenvolver dois modelos-protótipos que podem evoluir e se tornarem produtos a serem disponibilizados na plataforma REMAR. Para isso, também se torna necessário a avaliação da jogabilidade do jogo empregando algum método já validado e disponível na literatura científica sobre desenvolvimento e avaliação de jogos. Essas são trabalhos futuros que propomos para continuação deste trabalho.

## INCLUIR UMA REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA SUA FORMAÇÃO

O projeto de iniciação científica contém uma grande importância na vida de um aluno pois fornece para ele a oportunidade de estudar e se aprofundar em temas de seu interesse, com uma intensidade que não poderia ser oferecida em horário de aula por questão de tempo. Recebi a oportunidade de aprender do zero como construir jogos, e também como criar um sistema web por completo, pois tive a oportunidade de manipular e implementar este sistema em um computador local. Assim pude adquirir um ampla visão arquitetural ao ter contato com o sistema e ver como foi criado desde o início observando seus códigos e aprendendo sobre as ferramentas utilizadas para sua criação.

Outra característica interessante que a iniciação traz para o aluno é a questão da pesquisa, saber onde e como encontrar o material necessário para o estudo de determinado

conteúdo, sem a necessidade receber um material preparado em forma de slide ou em um determinado capítulo de livro.

AGRADECER AO INSTITUTO PELA BOLSA E A QUEM VOCÊ ACHAR IMPORTANTE, PODENDO AGRADECER TAMBÉM O FELIPE E O BRUNO.

Agradeço a toda equipe do LOA (Laboratório de Objeto de Aprendizado) situada na UFSCAR pela parceria com o Instituto Federal para que este projeto fosse realizado. E por todo apoio e ajuda oferecida.

Agradeço em especial ao meu orientador André Constantino da Silva, por todo o tempo, esforço e trabalho oferecido por ele dentro deste projeto, pelo ambiente e ferramentas oferecidas para o trabalho. Por todo conhecimento e apoio oferecido, que foi de suma importância para a realização do projeto. E por fim por realizar a parceria deste projeto com a equipe da UFSCAR.

Aos meus colegas de classe e amigos Felipe Mendes, e Bruno Fernandes, pelo trabalho e estudo paralelo comigo, pois participaram de estágio na plataforma REMAR. Por todo apoio que nos demos em momentos difíceis, e por nos tornarmos uma equipe de projetos dentro do nosso campus.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALASUBRAMANIAN, N.; WILSON, B. G. Games and Simulations. Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2006.
- BEDER, D. M., OTSUKA, J. L., CAPPELINI, D., FERNANDES, M. V., SILVA, R. B., GUIDO, A. R. **Recursos Educacionais Multiplataformas Abertos na Rede. II Workshop Recursos Educacionais Abertos (WREA)**. Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Maceió, 2015.
- BRATHWAITE, B., SCHREIBER, I. **Challenges for Game Designers**. 2009.
- CAILLOIS, Roger. **Les Jeux et les Hommes: Le masque et le vertige**. Paris: Éditions Gallimard, 1967.

- CYPHER, A. **Watch What I Do: Programming by Demonstration**. Cambridge, EUA: The MIT Press. 1993.
- ECK, R. Van. Digital Game-Based Learning: It. **Educase Review**, v. 41, n. 2, p.16-30, março de 2006.
- FULLERTON, Tracy. **Game Design Workshop: a playcentric approach to creating innovative games**. EUA: Elsevier, 2008.
- GOODELL, H.; MAULSBY, D.; KUHN, S.; TRAYNOR, C. Report of the CHI'99 Workshop on "End-User Programming and Informal Programming", 1999.
- HUIZINGA, J. Homo ludens. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- MASTROCOLA, V. M. **Ludificador: um guia de referências para o gamer designer brasileiro**. São Paulo: Independente, 2012.
- MICHAEL, D.; CHEN, S. **Serious Games: Games that educate, train, and inform**. Canada: Thomson Course Technology. 2006.
- NARDI, B. **A Small Matter of Programming**. Cambridge, EUA: MIT Press, 1993.
- OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M.; MONTANARO, P. R.; ROCCA, I. Z.; GHELARDI, A. Desenvolvimento de jogos educacionais abertos. Anais do Workshop Recursos Educacionais Abertos, 2012.
- ROLLINGS, A.; ADAMS, E. Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design. [S.l.]: New Riders Publishing, 2003.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: game design fundamentals**. Massachusetts: The MIT Press, 2004.
- SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos Digitais Educacionais: benefícios e desafios. In: **Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, dezembro de 2008.
- SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 447 p.
- SHNEIDERMAN, B. **O Laptop de Leonardo**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 2006. 228 p.
- SILVA, S. R. P. **Um Modelo Semiótico para Programação por Usuários Finais**. 2001. 204 f. Tese (Doutorado em Informática) – Departamento de Informática – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SUDA, M.; SANCHES, V. M.; FERREIRA, T. G.; OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M. Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), 2014.