

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**

**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**GELSON FIRMINO JUNIOR**

**FOLCJAPU: PROTÓTIPO DE UM JOGO 2D PARA AUXILIAR NO ENSINO DO  
FOLCLORE BRASILEIRO “LENDA DO JAPUAÇU – O CONQUISTADOR DO  
FOGO” UTILIZANDO A METODOLOGIA RETAIN**

**CRICIÚMA**

**2018**

**GELSON FIRMINO JUNIOR**

**FOLCJAPU: PROTÓTIPO DE UM JOGO 2D PARA AUXILIAR NO ENSINO DO  
FOLCLORE BRASILEIRO “LENDA DO JAPUAÇU – O CONQUISTADOR DO  
FOGO” UTILIZANDO A METODOLOGIA RETAIN**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Me. Paulo João Martins

Coorientador: Prof. Me. João Alberto Ramos Batanolli

**CRICIÚMA**

**2018**

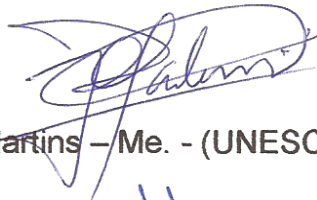
**GELSON FIRMINO JUNIOR**

**FOLCJAPU: PROTÓTIPO DE UM JOGO 2D PARA AUXILIAR NO ENSINO DO  
FOLCLORE BRASILEIRO “LENDA DO JAPUAÇU – O CONQUISTADOR DO  
FOGO” UTILIZANDO A METODOLOGIA RETAIN**

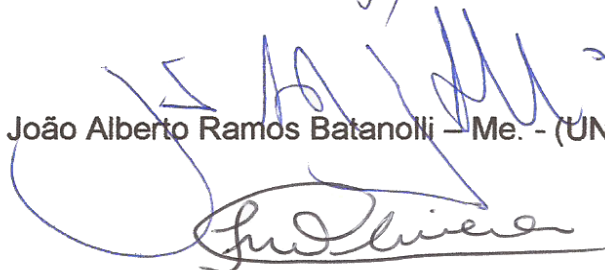
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado  
pela Banca Examinadora para obtenção do  
Grau de Bacharel, no Curso de Ciência da  
Computação da Universidade do Extremo Sul  
Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa  
em Jogos Digitais

Criciúma, 30 de Novembro de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. João Paulo Martins – Me. - (UNESC) - Orientador



Prof. João Alberto Ramos Batanoli – Me. - (UNESC) - Coorientador



Prof. Fabiano Naspolini de Oliveira – Me. - (Curso de Jogos Digitais - UNESC)



Prof. Luciano Antunes - Me. - (UNESC)

**Dedico esse trabalho aos meus pais e minha irmã por sempre me incentivarem em tudo na minha vida, a minha namorada pela força, paciência, carinho, a todas tribos brasileiras e a todos amigos que me apoiaram.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e minha irmã por me ajudar em mais uma etapa da minha vida, com amor, dedicação e carinho.

Também agradeço minha namorada, por me ajudar nesse momento tão importante com amor, carinho, união e paciência.

Aos meus amigos Aender, Evandro, Gustavo, Leandro, Maicon e Pedro, grandes amigos de estudo, que também fizeram parte da minha formação.

Agradeço também o professor bilíngue guarani, Francisco Moreira Alves, por traduzir o material em Tupi e ajudar em algumas ideias do protótipo.

O professor do curso de jogos digitais da Unesc Fabiano Napolini de Oliveira, por corrigir minha narrativa e auxiliar em alguns itens do protótipo de jogo.

O professor Reginaldo e o pessoal do estúdio Tanuki, pela parceria na criação do personagem Japuaçu e de alguns elementos do cenário do protótipo.

O meu orientador Paulo João Martins, por nortear meu projeto, informando elementos necessários para o trabalho, corrigir e acompanhar todas minhas dificuldades, auxiliando para o projeto ficar cada vez melhor.

João Alberto Ramos Batanoli, por me auxiliar em todo material que envolve história, convidar para eventos indígenas e trocar algumas ideias sobre o protótipo.

Angela Fraga, herdeira dos direitos autorais de Myriam Fraga do Álbum de vinil lançado em 1983 “A Lenda do Pássaro Que Roubou o Fogo” por liberar a utilização desse material para o protótipo acadêmico.

Magda Dourado Pucci, que me auxiliou para entrar em contato com o pessoal que tem os direitos autorais de músicas em Tupi do Álbum “Ñande Reko Arandu”.

Amanda Mawaca, da Ethos produtora, que também me deu dicas para encontrar o pessoal que tem os direitos autorais do Álbum “Ñande Reko Arandu”.

A MDC Comércio de Produtos por Catálogo LTDA, por autorizar a sincronização do fonograma “Nhamandu”, do Álbum “Ñande Reko Arandu”.

A todas pessoas que diretamente e indiretamente deram dicas para meu trabalho e me incentivaram.

**“Dark Souls é como a vida: nada vem de  
mão beijada para você.”**

**Hidetaka Miyazaki**

## RESUMO

Os jogos digitais são uma das principais formas de expressão e entretenimento, muito populares entre variadas faixas etárias, e que a cada dia cresce seu campo de atuação. Uma de suas categorias chama-se *Serious Games*, onde o jogo é visto como um dispositivo educacional, ajudando o jogador a ter motivação para atingir seus objetivos, contribuir com o desenvolvimento de estratégias, tomadas de decisões, entre outros, construindo assim um conhecimento sob os mais variados temas. Neste trabalho foi desenvolvido um protótipo nesta linha, com um propósito de aprendizagem de elementos do folclore brasileiro, em específico a Lenda do Japuaçu. Assim, o protótipo visa valorizar elementos da cultura brasileira de forma lúdica, ensinando aos jogadores a história da lenda citada. A metodologia de construção e avaliação empregada chama-se *RETAIN*, a qual possui o intuito de auxiliar pesquisadores, desenvolvedores e educadores nos processos de criação e avaliação de *Serious Games*. Como motor gráfico foi utilizado o *Unity 3D*, o qual possibilitou a criação do protótipo e sua mecânica, envolvendo elementos como a programação, física, cenário e animação. A partir da aplicação *RETAIN* foi possível obter uma coleta de dados para auxiliar na determinação de eficiência do jogo, tendo uma pontuação de 54,2 pontos, dos 63 disponíveis.

**Palavras-chave:** Jogos digitais. Folclore brasileiro. Japuaçu. Prototipo. *Serious Games*. *RETAIN*. *Unity 3D*.

## ABSTRACT

Digital games are one of the primary forms of expression and entertainment, popular between various age groups, and each day grows. One of its categories is called "serious games", where the game is a means of education, helping the player obtain motivation for their goals, contribute with the development of strategies, decision making, and more, obtaining knowledge on varied subjects. In this project was developed a prototype, with the proposition of learning elements from Brazilian folklore, to be more specific "The legend of Japuaçu". This way the prototype values Brazilian culture in a ludic way, teaching the players about the history of the cited legend. The methodology of construction and evaluation is called RETAIN, which helps researchers, developers and educators in the process and evaluation of "serious games". The engine used was Unity 3D, which made possible the creation of the prototype and its mechanics, involving elements like programming, physics, scenery and animation. Through the application of RETAIN it was possible to obtain a collection of data to help determine the efficiency of the game having a score of 54.2, of the 62 available.

**Palavras-chave:** Digital games. Brazilian folklore. Japuaçu. Prototype. *Serious Games. RETAIN. Unity 3D.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – SpaceWar! .....	19
Figura 2 – Titan Souls .....	20
Figura 3 – Rise of The Tomb Raider .....	21
Figura 4 – Total War: Rome II .....	22
Figura 5 – <i>Crash Bandicoot N’Sane Trilogy</i> .....	22
Figura 6 – <i>Dark Souls: Remastered</i> .....	23
Figura 7 – Army Battlezone .....	27
Figura 8 – Conhecimento planta Vitória-régia e Samaúma .....	44
Figura 9 – Ocas indígenas e inimigo cobra no cenário .....	45
Figura 10 – Comandos do protótipo .....	46
Figura 11 – Curiosidades para o aprendizado.....	46
Figura 12 – Elementos de composição .....	47
Figura 13 – Desenvolvimento cognitivo e informações .....	48
Figura 14 – Gráfico com resultados obtidos nos testes.....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação adotada pela metodologia RETAIN .....	42
Tabela 2 – Modelo RETAIN para classificação de jogos educacionais .....	43
Tabela 3 – Questionário aplicado após testes do protótipo, adotando a metodologia RETAIN.....	49
Tabela 4 – Total de pontos alcançados após avaliação de cinco participantes, metodologia RETAIN.....	51
Tabela 5 – Pontuação atingida do jogo, seguindo metodologia RETAIN .....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Duas Dimensões
3D	Três Dimensões
AITM	Aldeia Indígena: <i>Tekohá Marangatu</i>
AV	Ambientes Virtuais
C#	C Sharp – Linguagem de Programação Orientada a Objetos
FPS	Atirador de Primeira Pessoa
RETAIN	Modelo com parâmetros para avaliação da eficácia de conteúdos acadêmicos aplicados em <i>Serious Games</i>
RPG	Jogo de interpretação de papéis ou Jogo de representação ( <i>Role-playing game</i> )
SG	Jogos Sérios ( <i>Serious Games</i> )
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNITY 3D	Tecnologias Unidas – Motor de Desenvolvimento de jogos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
1.3 JUSTIFICATIVA .....	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
<b>2 JOGOS DIGITAIS</b> .....	<b>19</b>
2.1 GÊNEROS DE JOGOS .....	20
<b>2.1.1 Ação</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.2 Aventura</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1.3 Estratégia</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1.4 Plataforma</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.5 RPG</b> .....	<b>22</b>
2.2 APLICAÇÕES DE JOGOS DIGITAIS .....	23
<b>2.2.1 Jogos digitais na educação</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.2 Desenvolvimento de jogos digitais</b> .....	<b>24</b>
2.3 SERIOUS GAMES .....	26
<b>3 SOFTWARES UTILIZADOS</b> .....	<b>29</b>
3.1 UNITY 3D .....	29
3.2 GIMP 2 .....	29
3.3 TILED .....	30
3.4 VISUAL STUDIO 2015 .....	30
<b>3.4.1 Linguagem C#</b> .....	<b>31</b>
3.5 CANVA .....	31
3.6 CLIPCONVERTER .....	32
3.7 INNOSETUP .....	32
<b>4 FOLCLORE BRASILEIRO</b> .....	<b>33</b>
4.1 LENDA .....	35
<b>4.1.1 Lenda do Japuaçu</b> .....	<b>35</b>
<b>5 TRABALHOS CORRELATOS</b> .....	<b>37</b>
5.1 TABUADA LEGAL: UM JOGO SÉRIO PARA O ENSINO DE MULTIPLICAÇÕES .....	37
5.2 PIRÂMIDE MULTIPLICATIVA: UM JOGO SÉRIO PARA A MEMORIZAÇÃO DA TABUADA .....	37

5.3 JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO PARA O ENSINO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	38
5.4 FACTORS INFLUENCING PARENTAL ATTITUDES TOWARD DIGITAL GAME-BASED LEARNING.....	39
<b>6 METODOLOGIA RETAIN .....</b>	<b>41</b>
6.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA RETAIN PARA CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO .....	44
6.1.1 Relevância aplicada no protótipo .....	44
6.1.2 Envolvimento aplicado no protótipo .....	45
6.1.3 Transferência aplicada no protótipo.....	45
6.1.4 Adaptação aplicada no protótipo.....	46
6.1.5 Imersão aplicada no protótipo .....	47
6.1.6 Naturalização aplicada no protótipo.....	48
<b>7 RESULTADOS OBTIDOS .....</b>	<b>49</b>
<b>8 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>52</b>
<b>9 CONCLUSÃO .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE A – ARTIGO CIÊNTÍFICO .....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE B – GAME DESIGN DOCUMENT .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE C – Lista de palavras em Tupi Guarani .....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE D – Direitos autorais disco “Memória Viva Guarani” .....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE E – Direitos autorais disco “A Lenda do Pássaro que Roubou o Fogo” .....</b>	<b>100</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias vem contribuindo nos mais diversos campos da educação. Museus, escolas e outras áreas utilizam o mundo virtual, o que permite uma interação maior com o público de forma intuitiva, oferecendo assim uma melhor experiência para os usuários (MACHADO et al., 2011; MORTARA et al., 2014).

No contexto educacional, novos sistemas e equipamentos vêm sendo utilizados para favorecer o processo didático através de um ambiente realista. Assim, a abordagem educacional baseada em jogos vem se destacando por conseguir unir aspectos lúdicos a conteúdos específicos, fazendo com que o processo de aprendizado tenha um aspecto motivacional a mais (MACHADO et al., 2011).

Os jogos podem oferecer experiências divertidas e convincentes, promovendo o direcionamento da atenção em longas sessões de ensino. Com isso, jogos com propósitos educacionais, chamados também de *Serious Games* (SG) estão se tornando cada vez mais populares (MORTARA et al., 2014).

A principal característica de um SG no que tange a educação é conseguir fazer com que o jogador alcance o objetivo de aprendizagem através de uma experiência divertida. Este importante aspecto pode ser determinado por vários fatores, como: história, gráficos, usabilidades, mecanismos de colaboração / concorrência, e dispositivos de interação (MORTARA et al., 2014).

Segundo o II Censo da indústria brasileira de jogos digitais, a indústria de games tem crescido muito nos últimos anos, o que torna a criação de jogos uma atividade promissora. Assim, a necessidade de conteúdo educacional para as novas mídias vem apresentando um campo extenso para a pesquisa e desenvolvimento, demandando profissionais para a produção de aplicações (SAKUDA et al., 2018).

Outro mercado que vem crescendo são os jogos *Indies*, produzidos com recursos reduzidos quando comparados aos oriundos de AAA. Eles são elaborados por desenvolvedores de menor porte, através de motores gráficos de outras empresas, não sendo necessário o desenvolvimento de motores próprios. Essa é uma alternativa positiva, pois permite o desenvolvimento de jogos para execução em várias plataformas sem muitas alterações de implementações, variando apenas de

acordo com as necessidades durante a fase de testes (FLEURY, NAKANO, HENRIQUE DELL, 2014).

A área da educação, incluindo o campo da história, vem se beneficiando da aplicação de jogos eletrônicos, onde muitos desses fazem uma abordagem do contexto histórico de diversos países. Porém, o tema folclore brasileiro ainda é pouco explorado por desenvolvedores, sendo muitas vezes representado como algo paradisíaco ou que não condiz com a realidade do país (LISBOA; DE SOUZA, 2012).

Neste sentido, percebe-se a necessidade de projetar jogos próximos da região ou contexto de aplicação. O folclore brasileiro surge como uma possibilidade de cenário, visto sua variedade de narrativas e importância para a cultura brasileira, sendo um ponto forte a ser explorado.

Assim, dentre os variados recursos que são capazes de tornar o aprendizado mais significativo, a proposta apresentada visa utilizar os SG para o desenvolvimento de um protótipo de jogo de duas dimensões (2D), do tipo *Indie*, na área de história. Seu foco será no folclore brasileiro (especificamente a lenda do Japuaçu), para auxiliar na divulgação e ensino desta lenda, bem como valorizar a cultura brasileira e promover sua apropriação. No jogo, o educando deve alcançar determinados objetivos para conseguir progredir na história, conhecendo assim a lenda existente no folclore brasileiro.

A metodologia utilizada para a avaliação do protótipo criado chama-se *RETAIN*. Através da avaliação de seis aspectos do jogo, ela procura dimensionar a eficácia da inserção de conteúdo acadêmico no game, envolvendo ainda aspectos como a adequação ao ambiente criado, a qualidade da transferência de conhecimento, e ainda o incentivo criado para dar continuidade ao jogo (GUNTER et al., 2008).

Este modelo propicia uma imagem adequada dos pontos fortes e fracos de um *game*. Sua aplicação restrita à jogos educacionais (GUNTER et al., 2008) foi utilizada como método de desenvolvimento e avaliação do protótipo criado neste projeto, obtendo uma coleta de dados que auxilie na determinação de eficiência do jogo.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Projetar e desenvolver um protótipo 2D com o uso de *SG* e aplicação do modelo *RETAIN*, para promover o ensino e apropriação do folclore brasileiro, com foco na lenda do Japuaçu.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em:

- a) projetar e desenvolver o protótipo 2D;
- b) compreender o funcionamento de um *Serious Games*;
- c) aplicar o modelo *RETAIN* na avaliação de um *Serious Games*;
- d) descrever o folclore brasileiro, com foco na Lenda do Japuaçu;
- e) desenvolver um protótipo de jogo, utilizando a Lenda do Japuaçu;

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Os jogos são utilizados em grande escala para o entretenimento. Porém, através de uma abordagem séria, é possível utilizar a motivação que eles proporcionam para auxiliar o desenvolvimento de tarefas e conhecimento em diversas áreas. Variadas linhas de conhecimento podem ser utilizadas para o uso de jogos na aplicação da realidade, sendo utilizadas neste projeto o *SG* e *RETAIN* (CAMPOS, 2016).

Os *SG* são desenvolvidos com a finalidade de solucionar, conscientizar ou auxiliar no ensino de algo, além de divertir o usuário. Assim, ele é capaz de fazer com que as teorias passadas em sala de aula sejam aplicadas em um ambiente, favorecendo a fixação do conhecimento por parte do educando (CAMPOS, 2016).

Já o método *RETAIN* busca avaliar se o *SG* está de acordo com o seu propósito, gerando dados quantitativos e qualitativos de análise. Os resultados são capazes de demonstrar aspectos a serem melhorados, e permitem ainda a realização de comparativos entre jogos, a partir de pontuações atribuídas a seis critérios de avaliação (GUNTER et al., 2008).

Como motor gráfico foi utilizado para este projeto o Unity 3D, por possuir uma maior variedade de opções de AV, suportar importação de objetos criados em outras ferramentas, possibilidade de uso portátil para web, áudio 3D posicional e áudio estéreo (SILVA, 2012).

Já na aplicação educacional, a valorização da cultura brasileira torna-se importante para o fortalecimento e reconhecimento da historicidade e humanidade dos indivíduos. Neste aspecto, o folclore permite a aproximação das pessoas com suas raízes, e deve ser visto em maior escala no Brasil para a valorização das histórias locais, as quais são ricas em elementos e diversidade de crenças.

Para este projeto de pesquisa foi definido o uso de apenas uma lenda, criando um exemplo de aplicação para as mais diversas histórias locais. O folclore utilizado é definido por alguns autores como uma das mais interessantes narrativas dos povos da Amazônia, intitulada como: A Lenda do Japuaçu – O Conquistador do Fogo.

Esta narrativa conta com vários aspectos lúdicos interessantes, característica presente também em outros folclores, o que promove uma gama de aspectos que poderão ser aplicados em qualquer ambiente. Dessa forma, o jogo pode ter uma ampla interatividade para os usuários, além de ensinar de forma lúdica aspectos importantes da cultura nacional, a qual deve ser valorizada.

Assim, este projeto de pesquisa procura contribuir para o uso de jogos na educação, valorizando a cultura nacional através de um protótipo 2D na categoria SG e aplicação do modelo RETAIN.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho, será explanado através de nove capítulos, os quais buscam desenvolver uma linha de compreensão sobre o tema, sua importância, possíveis formas de aplicação, a dinâmica do protótipo desenvolvido, bem como os dados obtidos e sua conclusão, como demonstrado no breve resumo a seguir.

O primeiro capítulo é a introdução do trabalho, a qual apresenta de forma breve os temas a serem abordados. Posteriormente, são demonstrados o objetivo geral, objetivos específicos e a justificativa.

O capítulo dois desenvolve a conceituação de jogos digitais, seus gêneros e possíveis aplicações, expondo por fim sua relação com a educação, objeto de estudo deste trabalho.

No capítulo três são mostradas algumas características dos softwares utilizados para a construção do protótipo, incluindo um breve esclarecimento sobre cada programa através dos subtítulos

Já no capítulo quatro é abordado o tema Folclore Brasileiro, onde é feito um breve resumo sobre sua definição e características. Em seguida, aparece o detalhamento da lenda definida para o desenvolvimento do protótipo, chamada de “Lenda do Japuaçu”.

O capítulo cinco apresenta quatro trabalhos correlatos em seus subcapítulos, abordando entre eles produções da UNESCO, de escala nacional e também internacional.

No capítulo seis é apresentada a metodologia *RETAIN*, a sua forma de aplicação e aspectos a serem considerados, descrevendo assim o método utilizado para construção e avaliação do protótipo.

Os capítulos sete e oito apresentam os resultados obtidos após a etapa de testes do protótipo e a análise de dados finais

O capítulo nove é a conclusão, que faz um diagnóstico do trabalho desenvolvido.

## 2 JOGOS DIGITAIS

Uma das principais formas de expressão e entretenimento são os jogos digitais. Por serem muito populares entre crianças, jovens e adultos, crescem cada vez mais as quantidades de campos em que eles atuam. Um de seus objetivos pode ser definido como “atração e diversão”, envolvendo variadas atividades da vida cotidiana (CRUZ JUNIOR, 2016).

Segundo Clua e Bittencourt (2005) o início dos games pode ser datado em 1958 por William Higinbotham. Ele inventou o processo de entretenimento utilizando apenas um osciloscópio e um computador, essa experiência contava com o uso de imagens que podia ser operada por jogadores.

Auxiliados por este material, alguns estudantes de Massachusetts Institute of Technology (MIT) desenvolveram um jogo denominado SpaceWar! (figura 1), esse jogo funcionava a partir das capacidades gráficas do processador de imagens em alta resolução.

Figura 1 – SpaceWar!



Fonte: Arstechnica (2011).

A partir daí, os jogos digitais sofreram muitas modificações ao longo dos anos, e assim, chegaram hoje nesta ampla qualidade que se encontram em consoles, computadores e smartphones (CRUZ JUNIOR, 2016).

## 2.1 GÊNEROS DE JOGOS

Os gêneros de jogos podem ser definidos como um tipo ou modalidade que agrupa diversas características de jogabilidade. A narrativa do jogo caracteriza necessariamente o seu gênero. Como exemplo podem ser citados jogos de Segunda Guerra Mundial e de faroeste, onde ambos envolvem disparos e são considerados jogos de tiro (COTA; VIEIRA JUNIOR; ISHITANI, 2014).

### 2.1.1 Ação

Nos jogos de ação o objetivo é atacar os inimigos rapidamente, cuidando para não ser destruído. Geralmente, são jogos mais simples, pois enfatizam o tempo de reação do jogador (ALMEIDA, 2015). Um exemplo de jogo de ação é o Titan Souls (figura 2), o jogo foi lançado em 2015 pela produtora Acid Nerve / Devolver Digital (GAMEFAQS, 2015).

Figura 2 – Titan Souls



Fonte: Ign (2015).

### 2.1.2 Aventura

Esse gênero junta elementos de ação com aventura, onde o jogador tem desafios que envolvem muita ação e exploração (BALISTA, 2013). Um exemplo desse tipo de jogo é o Rise of The Tomb Raider (figura 3), onde temos que controlar a personagem fictícia Lara Croft, desvendando acontecimentos de sua aventura. Esse jogo foi lançado no final de 2015, pelas empresas Crystal Dynamics e Square Enix (GAMEFAQS, 2015).

Figura 3 – Rise of The Tomb Raider



Fonte: Ign (2015).

### 2.1.3 Estratégia

Os jogos de estratégia requerem a administração de um grupo limitado de recursos para atingir o objetivo pré-definido. Normalmente, é necessário gerenciar diversos tipos de construções, como edifícios ou unidades, além de definir como e quando os coloca em ação (ALMEIDA, 2015). Um exemplo de jogo de estratégia é o Total War: Rome II (figura 4), esse jogo foi lançado em 2013 pela produtora Creative Assembly em parceria com a Sega (GAMEFAQS, 2013).

Figura 4 – Total War: Rome II



Fonte: Ign (2013).

#### 2.1.4 Plataforma

Esses jogos têm como base um personagem que desbrava o cenário em um campo de jogo, passando por desafios e inimigos (BALISTA, 2013). O jogo *Crash Bandicoot N'Sane* (figura 5) é bem conhecido nesse estilo. Na figura aparece o *remake* da clássica trilogia do *Playstation 1*, lançada pela *Naughty Dog* e *Scea* em 1996, 1997 e 1998 respectivamente. O *remake* foi lançado em 2017 para *Playstation 4* pelas empresas *Vicarious Visions* e *Activision* (GAMEFAQS, 2017).

Figura 5 – *Crash Bandicoot N'Sane Trilogy*



Fonte: *Lightgungalaxy* (2017).

#### 2.1.5 RPG

O *Role Playing Game* (RPG), que significa “jogo de interpretação de

personagens”. Ele envolve estratégia, onde o jogador pode melhorar alguns atributos de seu personagem digital em um cenário virtual. O jogo *Dark Souls: Remastered* (figura 6) é um exemplo desse estilo, conhecido por sua dificuldade (GAMEFAQS, 2018).

Figura 6 – *Dark Souls: Remastered*



Fonte: *pcgamer* (2018).

## 2.2 APLICAÇÕES DE JOGOS DIGITAIS

Os jogos digitais são considerados por muitos apenas como uma forma de entretenimento ou “brincadeira”. Porém, eles podem carregar também diferentes modos de conhecimento, trazendo para o jogador novas experiências, formas de aprendizados com símbolos e diferentes analogias (LEMOS, 2016).

### 2.2.1 Jogos digitais na educação

Os jogos digitais foram inseridos no ramo educacional como uma metodologia que visa resgatar a atenção do aluno. Assim, a evolução da tecnologia possibilitou um maior planejamento nas estratégias de ensino (BORGES, 2003).

Para Savi e Ulbricht (2008), juntamente com outros autores, os jogos digitais educacionais possuem alguns benefícios que agregam ao processo de ensino-aprendizagem. Entre eles, estão:

- a) **efeito motivador:** os jogos educacionais mostram a capacidade de diversão e entretenimento, e também incentivam no aprendizado em decorrência de seu dinamismo e interatividade. Os jogos digitais

constroem uma experiência estética e especial, que é capaz de despertar sentimentos, como o de aventura, impulsionando o desenvolvimento de novas habilidades (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004, APUD SAVI; ULBRICHT, 2008);

- b) **facilitador do aprendizado:** os jogos digitais contribuem para o aprendizado em diversas áreas do conhecimento. Podem conter elementos gráficos para representar vários cenários auxiliando na compreensão de matérias como ciências, história, matemática e outras. Além de possibilitar que o aluno tenha uma posição decisiva, diante de desafios que vão surgindo (FABRICATORE, 2000);
- c) **desenvolvimento de habilidades cognitivas:** os jogos, segundo Gros (2003), podem auxiliar no desenvolvimento intelectual, auxiliando na superação de desafios, fazendo com que o jogador desenvolva suas próprias estratégias para vencer o jogo. Além de ajudar a desenvolver também as habilidades cognitivas, auxiliando na tomada de decisões, padrões, problemas, entre outros;
- d) **aprendizado:** os jogos podem contribuir no desenvolvimento da capacidade de experimentação, exploração e colaboração, ampliando variados ramos do aprendizado.

A cada dia cresce o uso de ferramentas computacionais em diversas áreas. Como exemplo podem ser citadas as escolas, que estão fazendo uso dessa tecnologia para o ensino de algumas matérias e também empresas, que utilizam para o treinamento de funcionários (MELO, 2011).

Jogos educativos são utilizados nas aulas para auxiliar no ensino dos estudantes, já que geralmente eles ficam sem força de vontade nos métodos tradicionais (ARAÚJO, 2014).

### **2.2.2 Desenvolvimento de jogos digitais**

O desenvolvimento de jogos digitais pode ser feito por equipes de diferentes tamanhos, variando segundo a necessidade de cada caso. Porém,

independente do número de pessoas, o processo de desenvolvimento pode ser dividido em quatro fases, sendo: Pré-produção, Produção, Testes e Pós-Produção. Em cada fase existem diferentes objetivos a serem cumpridos, antes de avançar para a próxima etapa. No entanto, todas possuem sua importância e interdependência, contribuindo assim para o sucesso no resultado final do jogo (CHANDLER, 2012).

Segundo Novak (2010), as quatro fases do processo de produção podem ser explicadas como:

- e) **pré-produção:** nessa etapa ocorre a elaboração do desenvolvimento, onde é criado o documento de design do jogo. Esta será utilizada como uma planilha de referência, onde os membros da equipe, se tiver, entenderão suas orientações durante o processo de construção. Assim, irá variar quase que diariamente, conforme o processo de projeto.
- f) **protótipo:** Esta etapa também é conhecida como prototipação. Nela, é definido um ambiente de software operacional que entrega o conceito que deixa o jogo especial. Assim, pode ser caracterizada como um exemplar de baixa fidelidade, que serve como teste, garantindo a mecânica do jogo, seu envolvimento e sua diversão. Nessa fase também podemos chamar específicos testadores que fazer parte do público alvo;
- g) **produção:** esta fase é mais extensa, podendo variar de 6 meses a 2 anos. Ela avalia se as fases anteriores foram bem desenvolvidas, corrige eventuais problemas e desenvolve o game na sua totalidade.
- h) **testes:** essa etapa é subdividida em três fases, a alfa, beta e ouro:
  - alfa: nessa fase o game pode ser jogado do início ao fim. Algumas partes podem ter lacunas e elementos artísticos não definidos, porém, a interface do usuário e o motor estão completos. Se for necessário retirar alguns itens para cumprir prazos de lançamento, é nessa fase que serão deletados. Nesta etapa ainda, os testadores de jogabilidade são inseridos ao grupo para encontrar problemas;
  - beta: aqui são resolvidas todas as possíveis irregularidades do jogo, deixando-o fluido, antes de o produto ser vendido;

- ouro: etapa em que o jogo começa a ser gravado em mídia física ou distribuído digitalmente, pois já foram verificados pela administração e banco de dados os possíveis defeitos.
- i) **pós-produção:** fase em que os desenvolvedores podem fazer melhorias, como: alterações na estabilidade, resolução de possíveis problemas não identificadas anteriormente e disponibilizar pacotes extras de forma paga ou gratuita.

### 2.3 SERIOUS GAMES

O termo *Serious Games* (SG) foi estabelecido por Clark Abt, e caracteriza os jogos como dispositivos educacionais para quaisquer faixas etárias. Já Voortman (2007), defende que além de eles contribuírem para uma maior facilidade no processo de aprendizagem, os SG são simuladores que ajudam o jogador a ter motivação para conseguir atingir seus objetivos.

Segundo Bergeron (2006), além de os SG contribuírem para o desenvolvimento de estratégias, tomadas de decisões e outras vantagens, possuem também aplicações computacionais interativas por meio de uma proposta divertida, apresentando metas desafiadoras.

Esses elementos se voltam para o desenvolvimento de competências e formas de atuação em situações reais, construindo conhecimento sob os mais variados temas. Já Klopfer et al (2010) esclarece que o SG pode ser qualquer jogo digital utilizado com uma proposta de aprendizagem, mesmo que este não tenha sido o seu objetivo inicial de desenvolvimento.

O surgimento do primeiro jogo com a temática SG ocorreu no ano de 2002. Ele fez uso de um subgênero de jogos de tiro, chamado *First Person Shooter* (FPS), onde o combate com armas de fogo é visto a partir do ponto de vista do protagonista. O *game Army Battlezone* (figura 7) simulou missões de combate, auxiliando o treinamento de novos militares (ALVAREZ; MICHAUD, 2008).

Figura 7 – Army Battlezone



Fonte: Gamespy (2002).

Já no ano de 2004 o simulador foi liberado para *download* pelo exército americano, alcançando mais de 17 milhões de acessos no mundo todo, com a maior parte dos usuários sendo jovens com idades entre 16 e 24 anos. Isso fez com que o exército fosse considerado o primeiro produtor bem-sucedido ao criar jogos no estilo SG (ALVAREZ; MICHAUD, 2008).

Para Arnab et al. (2015), os SG estão sendo uma ferramenta instrutiva que usa o apelo que os jogos possuem, além da eficácia das tecnologias de informação e comunicação. Os avanços na tecnologia levaram a elaboração de Ambientes Virtuais (AV) realistas, onde o jogador pode vivenciar aventuras, além de adquirir conhecimento.

Em variadas áreas, incluindo os campos de educação e saúde, existem os SG e simuladores. Porém, a diferença destes envolve a mecânica do jogo. Na simulação, por exemplo, é permitido a livre observação dos AV, enquanto que nos SG existem ainda objetivos a serem cumpridos, treinamentos e análise dos resultados obtidos, além da exploração dos AV (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Segundo Arnab et al. (2015) o crescimento de pesquisas sobre os SG vem trazendo oportunidades significativas para educadores, melhorando o conjunto de ferramentas educacionais. Porém, o seu desenvolvimento ainda é uma atividade

complexa que exige conhecimento técnico em diversas áreas, pois os SG possuem as mesmas peculiaridades vistas no desenvolvimento de um jogo convencional (PESSINI, 2017).

Neste contexto, diversas metodologias de desenvolvimento foram criadas ou até mesmo adaptadas para o desenvolvimento do SG, agilizando o processo de criação (TSUDA et al., 2014).

### 3 SOFTWARES UTILIZADOS

Para o desenvolvimento do projeto e do protótipo foram utilizados variados softwares para determinados fins. Entre eles, podem ser destacados o Unity 3D como motor gráfico, o GIMP para edição de imagens, Tiled para construção das fases, Tiled2unity para importação de arquivos, Visual Studio para desenvolver a linguagem C#, Canva para a construção dos menus, Clipconverter para conversão de mídias para o formato *.mp3* e Innosetup para criar o instalador. A seguir será apresentado um breve resumo sobre cada um deles:

#### 3.1 UNITY 3D

O motor gráfico Unity 3D, pertencente a Unity Technologies, é um ambiente de desenvolvimento com renderização e fluxo de trabalho intuitivos. Ele possui uma versão gratuita desde outubro de 2009, e contém ferramentas pré-instaladas para auxiliar a criação de AV e possibilitar o trabalho com a linguagem C#, permitindo a produção de protótipos para várias plataformas de jogos (SILVA, 2012).

Neste motor gráfico podem ser criados e exportados pacotes customizados, com a extensão *unitypackage*. Eles podem ser reutilizados em outros projetos Unity da mesma versão, onde as ferramentas dos pacotes ficam disponíveis no painel *Project* para utilizá-los na construção dos AV no painel *Scene* (AGOSTINHO, 2015).

O Unity 3d permite a execução do teste, edições e alterações de objetos de forma simultânea, facilitando a visualização de eventuais problemas que devem ser corrigidos. A ferramenta também possibilita a importação de outros formatos, como arquivos em *blend*, *.mac*, *.3ds*, *.fbx* e *.psd* (XAVIER, 2011).

#### 3.2 GIMP 2

O programa editor de imagens GNU - *Image Manipulation Program*, popularmente conhecido pelo seu nome original: *GIMP – General Image Manipulation Program*, foi desenvolvido no ano de 1995 em *Berkeley*, uma

Universidade na Califórnia, por Spencer Kimball e Peter Mattis, como um projeto de faculdade para sistemas operacionais Unix (TORRES et al., 2011).

Nos dias de hoje o programa possui uma extensa equipe de desenvolvimento, sendo ela formada em sua maior parte por voluntários. O programa pode ser executado em diversos sistemas operacionais, incluindo Microsoft Windows e Mac OS (MONTENEGRO, 2013).

No seguimento de edição de imagens existem variados programas, assim como o GIMP. Entre eles, podemos destacar seu concorrente direto, *Photoshop*. No entanto, além de o GIMP ser gratuito, conta ainda com uma distribuição livre de seu código-fonte, permitindo que o usuário faça alterações no programa de acordo com as suas necessidades (TORRES et al., 2011).

### 3.3 TILED

Programa utilizado para manipulação de imagens e edição de mapas 2D de jogos. Nele, podem ser utilizadas imagens únicas de forma subdividida em retângulos menores, ou importação de coleção de imagens, importando tudo o que for necessário (MAPEDITOR, 2018).

Quando o mapa é construído existe a opção de definição da resolução das imagens a serem trabalhadas, seus quantitativos nos eixos horizontais e verticais, e a definição dos tamanhos dos quadros a serem os sólidos, fazendo assim o chão para o personagem interagir.

O Tiled é disponibilizado de forma gratuita, e possui como formatos padrões de exportação o *.XML* e *.Json*. Ele pode ser importado em alguns motores gráficos, como *Unity*, o qual foi utilizado para este protótipo, através do programa *Tiled2Unity*.

### 3.4 VISUAL STUDIO 2015

O Visual Studio é um ambiente de programação desenvolvido no ano de 1997 pela Microsoft. Ele atende diversas linguagens e possui um ambiente de desenvolvimento limpo, rápido e potente. Ele pode ser executado em aplicativos

Web móveis e serviços de nuvem em dispositivos, possuindo ferramentas de testes que permitem o desenvolvimento de um software de alta qualidade (SANCHES E WILLIAN DIAS, 2016).

Para o desenvolvimento do protótipo ele foi utilizado em conjunto com a Linguagem C#, apresentada a seguir:

### 3.4.1 Linguagem C#

Esta linguagem de programação, pronunciada como “*CSHARP*” (C#), faz parte da plataforma *.NET* da *Microsoft*, e é derivada da linguagem C++, orientada à objetos. Ela é nativa para *.NET Common Language Runtime (CLR)*, que é o mecanismo de execução da plataforma *.NET*. Dessa forma, temos a possibilidade de utilizar várias outras linguagens que são especificadas pela *Common Language Subset (CLS)*. Um exemplo seria quando uma base pode ser escrita em C#, derivada em *Visual Basic* e novamente derivada em C# (BATISTA, 2008).

O *.NET* têm como foco principal o desenvolvimento de Serviços *WEB XML*. Um *Web Service*, transcende ao que conhecemos como páginas dinâmicas, que podem ser acessadas a partir de um navegador. Esse serviço tem como foco a permissão de aplicações, sendo *Web* ou *Desktop*, ou até *middleware*, permitindo a troca de informações e dados de forma simplificada e transparente, não importando qual sistema operacional ou linguagem de programação (COLCHER, 2002).

### 3.5 CANVA

O Canva é um *website* com ferramentas de design gráfico, fundado no ano de 2012. Ele conta com uma grande quantidade de recursos gratuitos e pagos, utilizados por não-designer e profissionais da área. O site disponibiliza designs já configurados, permitindo alteração de fontes, cores, imagens, fundos e layouts, e conta também com a possibilidade de criação total do layout por parte do usuário (BAND, 2017, tradução nossa).

Os designs criados podem ser utilizados na Web e também de forma impressa, sendo que cada vez que a ferramenta é utilizada, o arquivo fica

armazenado na nuvem. Ele permite ainda a importação de imagens por parte dos usuários e o compartilhamento de layouts entre os interessados (BAND, 2017, tradução nossa).

### 3.6 CLIPCONVERTER

O ClipConverter é um aplicativo gratuito, especializado em conversão de mídia on-line. Nele, o usuário pode converter variados endereços com áudio ou vídeo, para os formatos mais tradicionais, como *.3GP .ACC .AVI .FLV .M4A .MKV .MP3 .MP4 .MPG .MOV .OGG .WMA .WMV*. Seu uso ocorre a partir da inserção de um *link* com a informação desejada, a qual será obtida através do *download* do arquivo (GATELLI, 2017).

### 3.7 INNOSETUP

O Inno Setup é um gerador de instalação, desenvolvido por Jordan Rusell em 1997. Ele é totalmente gratuito, open source, e oferece recursos para a criação de instaladores com visuais modernos ou clássicos. Ele possui suporte a aplicativos em 32-bit e 64-bit, compatibilidade com programas de terceiros, permitindo também a automatização de desinstalação, mostrando o software instalado através dele junto aos demais softwares instalados no sistema no recurso “remover software do Windows” (PEREIRA, 2013).

## 4 FOLCLORE BRASILEIRO

A palavra Folk = povo e Lore = conhecimento/sabedoria popular, foi originada na Inglaterra em 22 de agosto de 1846 pelo arqueólogo William J. Thomas, o qual solicitou apoio através de uma carta à revista “The Atheneum”, a fim de fazer um levantamento de dados sobre usos, tradições e lendas daquele país (ARAÚJO, 2014).

Segundo Cascudo 2000, o Folclore é uma ciência diferenciada, pois possui o avanço de pesquisa e de aproximação humana. Ele pode ser definido como um estudo da psicologia coletiva, da cultura geral do homem, da tradição e do milênio na atualidade. Em paralelo surge também o conto popular, que é mais amplo e expressivo, menos verificado, reunido e divulgado.

O conto surge como elemento indispensável para os estudos nessas áreas, pois é um acompanhamento da atividade espiritual e funcional do povo, envolvendo o trabalho, a tendência, o instinto e os hábitos do ser humano. Além disso, ele envolve a memória, possuindo momentos únicos em sua narrativa, por trabalhar com elementos da imaginação.

No conto popular temos a informação histórica, etnográfica, sociológica, jurídica e social. Sendo um documento vivo que revela costumes, idéias, mentalidades, decisões e julgamentos.

Segundo Cascudo (2000) as principais características do conto popular são:

- a) antiguidade:** o conto tem que ser velho;
- b) anonimato:** não temos necessidade de saber quem fez;
- c) divulgação:** estar na boca do povo;
- d) persistência:** se manter no conhecimento do povo.

Segundo a Carta do folclore brasileiro 1995, documento que teve origem em 1951 no I congresso Brasileiro de Folclore, e passou por modificações em 1989, 1993 e 1995, o folclore brasileiro é o conjunto de criações culturais de uma comunidade, baseado nas suas tradições expressas individual ou coletivamente, representando a sua identidade social. Para ser identificado como manifestação

folclórica deve-se: ter aceitação coletiva, tradicionalidade, dinamicidade e funcionalidade.

Segundo Benjamin (2003) o conceito do folclore brasileiro é subdividido em oito características:

- a) **anonimato**: nesse caso o autor do fato folclórico não é reconhecido;
- b) **aceitação coletiva**: que tem a aceitação coletiva de prática generalizada. É quando um autor passa a ser conhecido por criar um conto e ele passa a ser folclórico;
- c) **transição oral**: é quando algum conto é transmitido via oral, deixando de lado outros aspectos da cultura, onde o aprendizado se dá de outras formas, porém com a descoberta de matrizes escritas na produção oral, isto é, o que se presumia que houvesse sido passado oralmente, teve uma fase de transmissão através da escrita;
- d) **antiguidade**: ser antigo foi condição do fato folclórico, significa ao pé da letra: velho, velhusco, entrado em anos. A antiguidade chegou a ser sinônima de ciência folclórica, deixando de lado novos fatos folclóricos. Mas aceitar essa condição é negar às pessoas do povo a capacidade criativa. É não aceitar o “folclore nascente”. Não temos problemas ao que o escritor erudito criando um conto ou poema novo, qual o problema de um criador popular ter criatividade?
- e) **tradicionalidade e dinamicidade**: é a linha divisória entre o popular urbano, quando se coloca o que é tradicional em oposição ao que é novo, chegando a negação da dinamicidade. A tradicionalidade é entendida hoje como uma continuidade, onde os fatos novos se inserem em uma passagem do passado, mas que se constroem sobre esse passado;
- f) **espontaneidade**: tudo nasce na comunidade, os fatos e manifestações não são institucionalizados, não são gerados em decretos e portarias, tudo se aprende com a convivência de forma quase inconsciente e progressiva;
- g) **funcionalidade**: o fato folclórico deve ser entendido na configuração do social, do econômico, do político, entre outros;

h) **regionalidade:** é a localização e suas individualidades culturais.

#### 4.1 LENDA

“Em todos países do mundo há lendas, apólogos, costumes, superstições, tudo unindo à tradição popular, fazendo parte da alma e da essência do povo, princípio de suas aspirações, base de sua literatura” (CASCUDO, 2000, sinopse).

##### 4.1.1 Lenda do Japuaçu

Segundo pesquisas bibliográficas realizadas, a Lenda do Japuaçu é uma lenda tapuia de origem Amazônica, e ainda que tenha diversas versões e interpretações, continua pouco conhecida.

Em uma das versões encontradas, o personagem Uakina possuía um filho chamado Japu. Nela, Uakina era ganancioso, e não se conformava com as habilidades diferentes que os animais possuíam. Assim, desejando superioridade aos demais seres, convenceu seu filho Japu a subir aos céus e acender uma tocha, trazendo para eles o elemento fogo. Quando o rapaz estava chegando na terra com a tocha acesa, o deus Tupã o castigou, transformando o jovem índio em um pássaro sem canto próprio, com a ponta do bico vermelha semelhante a cor do fogo que ousou roubar do céu. Já Uakina foi castigado e condenado a viver para sempre atrás das árvores, repetindo os sons emitidos na floresta. Esse eco é ouvido ainda hoje em todos os rincões da floresta, por incentivar Japu a cometer transgressão (REIS, SILVA, 2010).

Uma segunda versão conta que no princípio os índios só tinham acesso ao fogo quando um raio caía do céu e iniciava um incêndio na floresta. Assim, ficavam apavorados quando o sol se punha no horizonte, pois não tinham como afastar o frio e os perigos da escuridão da noite. Foi então que o pajé da tribo definiu um guerreiro valente para ir ao céu e encontrar o precioso elemento vigiado pelo raio, de quem o batalhador deveria roubar. Transformado em um belo pássaro que voou até o alto, o guerreiro retornou com o elemento fogo preso ao bico. Porém, depois de transformado novamente na sua forma humana, o guerreiro não se

reconheceu, implorou então para o pajé que fosse transformado novamente em pássaro (PEREIRA, 2013).

Uma terceira versão muda apenas o final da lenda. Ela conta que o guerreiro, após perder sua forma de pássaro, ficou com o rosto queimado pelo fogo, sentindo muita vergonha e vivendo escondido dos demais. Nessa interpretação, o sol envia um encantamento ao guerreiro, por resolver o problema do povo sem o perturba-lo. Assim, ele foi novamente transformado em pássaro, uma ave belíssima, que todos apreciam e gostam de ver, sendo chamado pelo povo como Japuaçu. A extremidade de seu bico tem a cor do fogo: uma recordação de sua dádiva para a humanidade. Assim, os homens não devem esquecer que, se hoje podem comer comida cozida e se aquecer no fogo, é por causa dele e de seu destemor (PRANDI, 2011).

Para o desenvolvimento do protótipo, a interpretação da lenda do Japuaçu utilizada baseia-se na segunda versão apresentada. Assim, o jogo será estruturado desde o aprendizado do guerreiro na floresta, passando pela escuridão, pela caça, demonstração do espírito do sol, até a conquista e utilização do fogo.

## 5 TRABALHOS CORRELATOS

Visto a contemporaneidade e relevância do tema abordado, estão sendo elaborados variados estudos sobre a metodologia *RETAIN* e os *Serious Games*. Podem ser citados como produções relacionadas os seguintes trabalhos:

### 5.1 TABUADA LEGAL: UM JOGO SÉRIO PARA O ENSINO DE MULTIPLICAÇÕES

O artigo intitulado como: “Tabuada legal: Um jogo sério para o ensino de multiplicações”, foi apresentado no ano de 2013, durante o evento: “II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)”. Elaborado por Ardréia Cardoso, Astride G. C. Giraldeello e Nalva Ap. M. Batista, o artigo apresenta métodos de validação de um jogo sério voltado para a área da matemática.

Nele, é proposto o uso do SG para o ensino da tabuada, possuindo como público alvo estudantes das séries finais do ensino fundamental. Este tema surgiu a partir das dificuldades observados no aprendizado de estudantes de escolas públicas, durante as atividades aplicadas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

A avaliação deste jogo foi baseada na metodologia *RETAIN*, que possui como objetivo o auxílio aos pesquisadores durante o processo de avaliação de um jogo sério. Assim, este trabalho contribuiu para exemplificar a aplicação de uma avaliação baseada na metodologia utilizada.

### 5.2 PIRÂMIDE MULTIPLICATIVA: UM JOGO SÉRIO PARA A MEMORIZAÇÃO DA TABUADA

O artigo “Pirâmide multiplicativa: Um jogo sério para a memorização da tabuada” foi publicado no XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), em 2015. Ele foi desenvolvido por Joelson Vitor Rolino, Dais Capucho Afini e Gustavo Borges Vieira, e utilizou um SG avaliado pelo método *RETAIN*, a fim de validar um jogo desenvolvido para auxiliar no ensino de tabuadas.

O jogo foi desenvolvido através do *Game Editor*, ferramenta de fácil compreensão para o desenvolvimento de games. Para a sua validação, foram selecionados quinze professores de matemática em formação, alunos do primeiro ao oitavo período do curso de Matemática de uma universidade federal. Estes testaram o jogo através de um quadro interativo, contendo uma dinâmica com manipulação de peças, e logo após os testes preencheram um questionário, a fim de analisar a importância da utilização de jogos nas aulas de matemática.

Como conclusão o artigo apresenta que os jogos digitais podem ser utilizados como um recurso facilitador da aprendizagem. Porém, devem ser utilizados com intencionalidade e objetivos previamente definidos ao serem aplicados nas salas de aula.

Este artigo demonstrou uma forma de validação do jogo, aplicada a um público alvo semelhante ao trabalhado. Ele apresenta também uma análise quantitativa obtida através de um questionário, o qual é pertinente também na avaliação a ser realizada neste trabalho.

### 5.3 JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO PARA O ENSINO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A dissertação elaborada no ano de 2015 por Roger Luz da Rocha, como requisito para obtenção do Grau de Mestre na Fundação Getúlio Vargas no Rio de Janeiro, teve como objetivo dimensionar o valor estratégico dos *Serious Games* e da *Gamificação*, como alternativas pedagógicas em favor do aprendizado sobre Gestão Pública.

Assim, o estudo visa fornecer conhecimentos sobre ferramentas alternativas de apoio ao ensino da Gestão Pública, através de entrevistas e pesquisas bibliográficas, contribuindo para um maior entendimento sobre a relação entre aprendizagem e jogos digitais.

A dissertação também teve como objetivo a ampliação da produção intelectual brasileira sobre o tema, vista a reduzida quantidade, quando comparada às produções internacionais deste segmento.

Como resultado positivo do estudo, foi destacado que os jogos digitais podem trazer benefícios cognitivos, pedagógicos e interacionais, quando aplicados em salas de aula. No entanto, investimentos na infraestrutura das instituições de ensino e treinamento para os professores devem ser feitos, tanto nos grandes centros como em cidades retiradas, e também é necessária uma integração curricular, adequando esta nova ferramenta também para os estudantes que não se interessam por jogos eletrônicos.

Neste caso a dissertação apresenta dados relevantes à aplicação de jogos digitais. Mesmo destacando os variados benefícios, alerta que sua aplicação deve ser realizada com supervisão de professores e a necessidade de infraestrutura adequada, aspectos que devem ser considerados durante a fase de avaliação do protótipo.

#### 5.4 FACTORS INFLUENCING PARENTAL ATTITUDES TOWARD DIGITAL GAME-BASED LEARNING

A dissertação de Yulia Piller, apresentada no ano de 2016 para obtenção do título de Doutora em Filosofia, discorre sobre o tema: “Fatores que influenciam as atitudes dos pais em relação à aprendizagem baseada em jogos digitais”, em tradução livre.

Este estudo foi dividido em duas etapas. Na fase inicial foi realizada uma pesquisa com os pais dos educandos, utilizando o design de triangulação de métodos mistos. Nele, foi verificado se os contextos sociais, culturais e econômicos, bem como a idade e o nível de escolaridade, modificam as suas escolhas e opiniões, quando questionado o apoio à utilização de jogos digitais com foco no aprendizado.

Em seguida, a pesquisa acompanhou os alunos, obtendo dados de como os contextos sociais e culturais modificam as escolhas em relação aos jogos digitais nas salas de aula.

De forma geral, a pesquisa defende que os pais desempenham um papel importante em relação aos jogos, sendo de extrema importância a aceitação destes para que seus filhos utilizem novos métodos de aprendizado, em específico, os digitais.

Ainda com o apoio dos pais, os educadores obtêm mais um incentivo para garantir que os alunos valorizem os jogos educacionais, incentivando o pensamento crítico e a relação dos games com o assunto abordado, aspectos que devem ser levados em consideração na aplicação e avaliação do protótipo.

## 6 METODOLOGIA RETAIN

A metodologia RETAIN, voltada para jogos instrucionais e de aprendizagem, foi desenvolvida por Gunter, Kenny e Vick no ano de 2008. Ela procura auxiliar pesquisadores, desenvolvedores e educadores nos processos de avaliação de SGs, levando em consideração o conteúdo acadêmico aplicado nos jogos e sua imersão (GUNTER et al., 2008).

Ela foi utilizada neste trabalho como metodologia de desenvolvimento, gerando aspectos qualitativos de concepção, bem como no levantamento de dados, obtendo uma avaliação quanti-qualitativa do protótipo.

A sigla que dá nome ao método surge a partir dos fundamentos a serem avaliados, sendo eles: *Relevance* (Relevância), *Embedding* (Incorporação), *Transfer* (Transferência), *Adaptation* (Adaptação), *Immersion* (Imersão) e *Naturalization* (Naturalização).

A partir de uma análise quanti-qualitativa, o modelo RETAIN propicia uma imagem adequada dos pontos fortes e fracos de um jogo. Ele considera também os elementos de história ou fantasia, os quais promovem uma trajetória única de aprendizagem. Sua aplicação é restrita à jogos educacionais e não prevê ambiente colaborativo. Os seis aspectos analisados podem ser definidos como:

1. Relevância: a apresentação dos materiais deve ser relevante para o aprendizado, assegurando que os temas sejam importantes em sua singularidade e conectados com o contexto geral, construindo assim um conhecimento incremental;
2. Incorporação: deve ser avaliada a proximidade do conteúdo acadêmico com a fantasia do jogo, a qual engloba a estrutura narrativa, roteiro, experiência do jogador, estrutura dramática e elementos fictícios;
3. Transferência: refere-se a utilização dos conhecimentos prévios do usuário durante a experiência de jogo, combinados aos conhecimentos adquiridos com o uso. Eles podem estar atrelados às informações educativas ou na disposição dos comandos no controlador do jogo;
4. Adaptação: avalia mudanças no comportamento do jogador, decorrentes do processo de assimilação (interpretação de

conhecimentos baseados em conhecimentos anteriores) e acomodação (alteração ou criação de novos conhecimentos), adquiridos na etapa de transferência;

5. Imersão: procura avaliar o engajamento entre o usuário e o jogo. Alguns elementos podem contribuir, entre eles: os efeitos sonoros, a música, luz e cor; e ainda o equilíbrio existente entre desafio e recompensa presentes no game. A participação do jogador deve acontecer de forma intelectual e ativa, características que possibilitam um maior envolvimento com o ambiente virtual;
6. Naturalização: deve avaliar se o jogador adquire habilidades que possam ser aplicadas ao mundo real, de maneira natural, e que possam até mesmo ser ensinadas aos seus colegas.

Assim, os SG são avaliados sobre o quanto o conteúdo apresentado pelo jogo foi transmitido e assimilado pelo jogador que está fazendo uso do game. Para que os fundamentos citados anteriormente sejam avaliados de forma quantitativa, são atribuídos diferentes níveis a um aspecto, ordenando-os de acordo com a sua importância (GUNTER et al, 2008).

Cada aspecto possui o seu próprio peso. A obtenção da pontuação final é dada pelo somatório do produto entre o peso e o nível em que o aspecto foi avaliado, conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Pontuação adotada pela metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância	1	0	1x1= 1	1x2= 02	1x3= 03
Incorporação	3	0	3x1= 3	3x2= 06	3x3= 09
Transferência	5	0	5x1= 5	5x2= 10	5x3= 15
Adaptação	4	0	4x1= 4	4x2= 08	4x3= 12
Imersão	2	0	2x1= 2	2x2= 04	2x3= 05
Naturalização	6	0	6x1= 6	6x2= 12	6x3= 18

Fonte: Do Autor (2018).

Assim, os níveis dos aspectos são quantificados com valores entre zero e três. O Nível 0 significa que game não apresenta este aspecto; os Níveis 1 e 2

apontam para uma presença intermediária acima ou abaixo, e o Nível 3 indica uma forte relação entre o jogo e o aspecto avaliado. A pontuação máxima que pode ser atingida por um game avaliado é 63 (GUNTER et al, 2008).

Para auxiliar com mais exatidão os aspectos abordados e as respectivas pontuações, pode ser utilizada a tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Modelo RETAIN para classificação de jogos educacionais

<b>Aspectos</b>	<b>Nível 0</b>	<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
<b>Relevância</b> Peso 1	A história cria pouco estímulo para a aprendizagem, gera pouco interesse.	A história cria interesse limitado, com elementos pedagógicos vagamente definidos	Conteúdo didático específico, cria interesse.	Relevante para os jogadores, propicia desafios interessantes
<b>Incorporação</b> Peso 3	Momentos de ensino interrompem o fluxo do jogo, sem foco interativo	Elementos didáticos estão presentes, mas não integrados, conteúdo fora do jogo	Experiências com conteúdos específicos do currículo; desafios intelectuais, levam ao interesse de terminar o jogo	Envolve o jogador de forma que este considere mudança de comportamento, conteúdo educacional está imbricado na história.
<b>Transferência</b> Peso 5	Não mostra evidências de que conhecimento construído em um nível possa ser aproveitado em outro.	Oferece níveis de desafio e dicas (3d cues, popups) que facilitam a transferência de conhecimento nos eventos didáticos.	Jogadores progredem nos níveis, solução de problemas é requerida para subir de níveis, e <i>gameplay</i> é transferido para outras situações.	Inclui experiências de vida real que premiam aquisição de conhecimento pós jogo. Oportunidade de ensinar outros jogadores.
<b>Adaptação</b> Peso 4	A informação não é estruturada de uma forma que possa ser pelo menos parcialmente compreendida pelo aluno.	Novo conteúdo é sequenciado com base no princípio da dissonância cognitiva em que jogadores precisam interpretar eventos comparar com o que já sabem.	A instrução é projetada para incentivar o jogador a ir além da informação dada e descobrir conceitos novos sobre o assunto.	Torna o aprendizado um processo ativo e participativo no qual os autores constroem novas ideias baseadas em seu conhecimento prévio.
<b>Imersão</b> Peso 2	Não oferece feedback formativo, pouca oportunidade de participação ativa.	Elementos de jogo não estão diretamente envolvidos com o foco didático, mas não impedem ou competem com elementos pedagógicos.	Requer que o jogador esteja envolvido cognitivamente, fisicamente, psicologicamente e emocionalmente no contexto do jogo.	Apresenta oportunidade para ação recíproca e participação ativa. Apresenta tanto o ambiente como a oportunidade para a criação de crenças.
<b>Naturalização</b> Peso 6	Apresenta pouca oportunidade para o domínio dos fatos ou de uma habilidade	A repetição é incentivada a ajudar na retenção e a corrigir as	Encoraja a síntese de vários elementos e a compreensão de que quando uma habilidade	Faz com que os jogadores sejam conscientes do conteúdo aprendido de forma

	particular. O conteúdo alvo raramente é revisitado.	deficiências.	é aprendida leva à aquisição de elementos posteriores.	que se tornem usuários eficientes do conhecimento adquirido.
--	---	---------------	--	--

Fonte: GUNTER Et Al (2008).

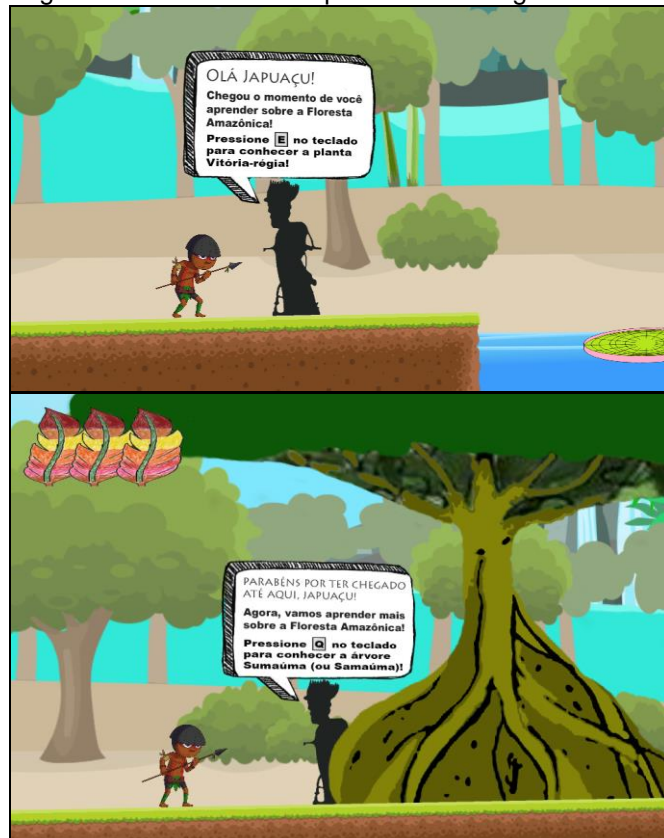
## 6.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA RETAIN PARA CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

O protótipo foi construído baseada nos aspectos de relevância, envolvimento, transferência, adaptação, imersão e naturalização.

### 6.1.1 Relevância aplicada no protótipo

A relevância analisa se o jogo é relevante para o aprendizado, também verifica se o tema é importante e conectado com o contexto geral. No protótipo são apresentadas curiosidades da floresta amazônica, conectadas indiretamente com a lenda, que não necessitam de um conhecimento prévio.

Figura 8 – Conhecimento planta Vitória-régia e Samaúma



Fonte: Do Autor (2018).

### 6.1.2 Envolvimento aplicado no protótipo

O envolvimento é a proximidade do conteúdo acadêmico com a estrutura do jogo, considera a estrutura narrativa, roteiro, experiência do jogador, estrutura dramática e elementos fictícios. No protótipo o cenário do jogo se demonstrou interessante, apresentando aspectos importantes da floresta amazônica.

Figura 9 – Ocas indígenas e inimigo cobra no cenário



Fonte: Do Autor (2018).

### 6.1.3 Transferência aplicada no protótipo

O transferência é quem analisa o uso de conhecimentos prévios combinados aos adquiridos durante o jogo, relacionado à informações educativas ou uso dos comandos. No protótipo, é necessário que o jogador tenha um conhecimento prévio em uso de computadores e experiência em jogos de ação /

plataforma. Também é evidente a complexidade nos desafios propostos, quanto aos movimentos de pulo. Eles contribuem para o desenvolvimento cognitivo do jogador.

Figura 10 – Comandos do protótipo



Fonte: Do Autor (2018).

#### 6.1.4 Adaptação aplicada no protótipo

A adaptação avalia mudanças no comportamento do jogador, decorrentes do conhecimento obtido através do jogo. No protótipo temos auxílio no aprendizado sem interromper a dinâmica do jogo, além de curiosidades que ampliam os conhecimentos gerais do jogador.

Figura 11 – Curiosidades para o aprendizado



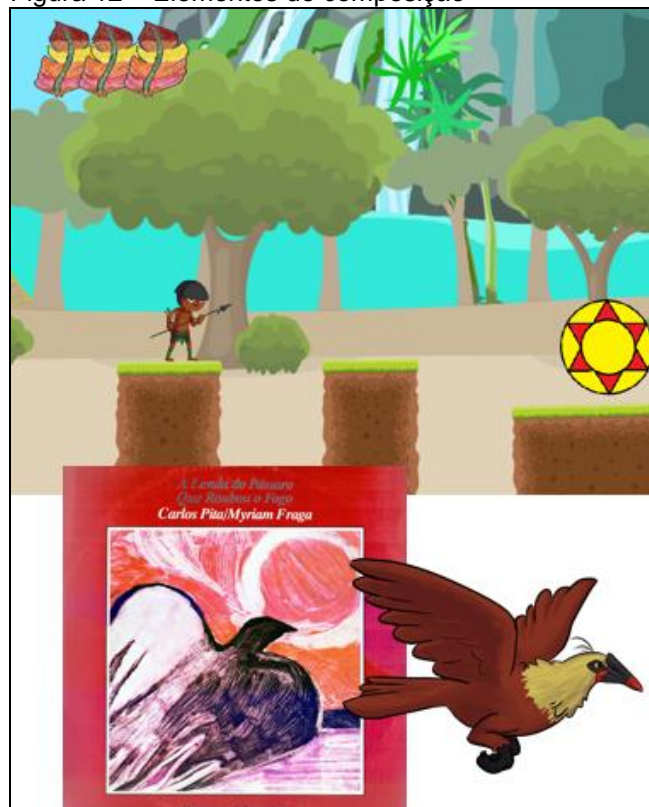


Fonte: Do Autor (2018).

### 6.1.5 Imersão aplicada no protótipo

A imersão avalia o engajamento entre usuário e jogo, ela considera elementos de composição, como efeitos sonoros, luz e cor, bem como a relação entre desafio / recompensa. No protótipo o jogador necessita de concentração para enfrentar os desafios, foi adotado um conjunto de soluções gráficas e trilhas sonoras condizentes com o tema.

Figura 12 – Elementos de composição

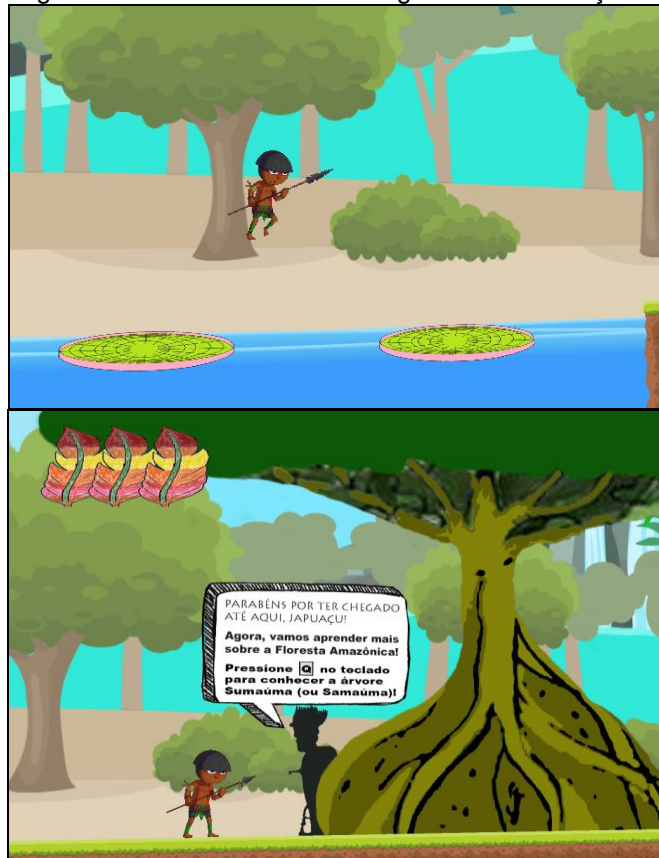


Fonte: Do Autor (2018).

### 6.1.6 Naturalização aplicada no protótipo

A naturalização analisa se o jogador adquire habilidades, e se estas podem ser aplicadas ao mundo real, ela também considera se este conhecimento pode ser transmitido para outras pessoas. No protótipo o jogador desenvolve habilidades cognitivas, as curiosidades apresentadas são interessantes e levam o jogador a transmiti-las para outras pessoas.

Figura 13 – Desenvolvimento cognitivo e informações



Fonte: Do Autor (2018).

Desta forma, o protótipo possui potencial de aplicação no ambiente escolar, porém é necessário o jogo completo para o entendimento da lenda e multiplicação para outras lendas e aspectos da cultura brasileira.

Seguindo a estrutura do modelo RETAIN, podemos verificar que o protótipo está condizente com o que a mesma aplica. Porém, é necessário o jogo completo para o entendimento da lenda.

## 7 RESULTADOS OBTIDOS

Para constar uma análise superficial do protótipo, foi feita uma avaliação do protótipo com cinco pessoas dispostas a contribuir para a pesquisa, sendo: um participante com idade de nove anos, um com idade de vinte e cinco anos, um com idade de trinta e seis anos, e dois com idade de cinquenta e seis anos, gerando cinco considerações.

Dois não tinham experiência com jogos, onde teve a dificuldade de utilização do protótipo, a parte do pulo é o que mais atrapalhou, mas acharam boa a experiência do jogo, principalmente os aspectos lúdicos.

O que todos não gostaram foi de não ter o checkpoint desenvolvido, dessa forma, eram obrigados a reiniciar a fase cada vez pulavam os obstáculos.

A arte do jogo foi bem avaliada, eles elogiaram essa parte.

Para a avaliação do jogo foi criado um questionário (tabela 03) baseado na metodologia *RETAIN*, utilizando como aspectos: relevância, incorporação, transferência, adaptação, imersão e naturalização. Assim, foram mensurados os conhecimentos e as sensações dos jogadores após testarem o protótipo.

Tabela 3 – Questionário aplicado após testes do protótipo, adotando a metodologia RETAIN

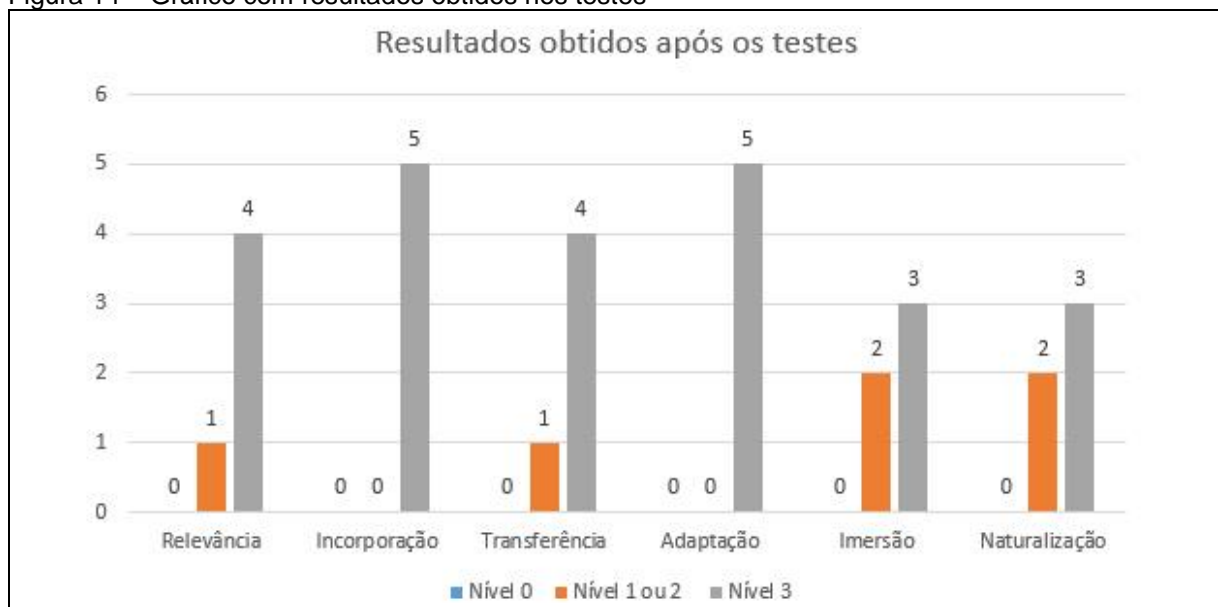
Aspectos	Questões abordadas	Respostas
Relevância	Você compreendeu a relação entre as curiosidades apresentadas no jogo e a Lenda do Japuaçu?	Sim, todas ( 4 ) Apenas uma ( 1 ) Não ( 0 )
Incorporação	A partir do protótipo, você conseguiu fazer relações entre o cenário trabalhado e a Floresta Amazônica?	Sim ( 5 ) Em partes ( 0 ) Não ( 0 )
Transferência	Você precisou usar de conhecimentos prévios para utilizar o protótipo? (ex.: Já jogou algum jogo semelhante ou usou computador?)	Sim ( 4 ) Não tenho certeza ( 1 ) Não ( 0 )
Adaptação	Você considera que aprendeu algo após o jogo?	Sim ( 5 ) Não tenho certeza ( 0 ) Não ( 0 )

Imersão	Você se sentiu envolvido pelo jogo? Ou precisou de muito esforço para se concentrar?	Envolvido ( 3 ) Parcialmente envol. ( 2 ) Muito esforço ( 0 )
Naturalização	Você considera que irá passar os conhecimentos obtidos através do protótipo para seus amigos e familiares?	Sim ( 3 ) Não tenho certeza ( 2 ) Não ( 0 )

Fonte: Do Autor (2018).

Os resultados obtidos foram também compilados em um gráfico, e repassadas para a tabela geral de pontos segundo a metodologia *RETAIN*, chegando aos seguintes resultados:

Figura 14 – Gráfico com resultados obtidos nos testes



Fonte: Do Autor (2018).

Após obtenção da pontuação de cada aspecto, foi realizada a relação entre o peso e nível atingido. Por o questionário possuir apenas três respostas, todas as opções intermediárias marcadas foram atribuídas ao valor de nível 1, alcançando os seguintes dados:

Tabela 4 – Total de pontos alcançados após avaliação de cinco participantes, metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância	1	0	1	0	12
Incorporação	3	0	0	0	45
Transferência	5	0	5	0	60
Adaptação	4	0	0	0	60
Imersão	2	0	4	0	18
Naturalização	6	0	12	0	54

Fonte: Do Autor (2018).

Para media final e obtenção da pontuação de acordo com a metodologia RETAIN, foi analisado o quantitativo de pontos de acordo com os pesos determinados nos aspectos, chegando ao seguinte resultado:

Tabela 5 – Pontuação atingida do jogo, seguindo metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1 e 2	Nível 3	Total por aspecto
Relevância	1	0	0,2	2,4	2,6
Incorporação	3	0	0	9	9
Transferência	5	0	1	12	13
Adaptação	4	0	0	12	12
Imersão	2	0	0,8	3,6	4,4
Naturalização	6	0	2,4	10,8	13,2

Total de Pontos = 54,2

Fonte: Do Autor (2018).

## 8 ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com as diretrizes da metodologia RETAIN (GUNTER, 2008), a pontuação obtida pelo protótipo apresentada na tabela 5, após testes com voluntários, alcançou um total de 54,2 pontos, dos 63 disponíveis. Ela demonstra também a diferenciação de pontos alcançados por aspectos, os quais foram avaliados a seguir:

Sobre a Relevância, ficou claro que a história cria interesse para os jogadores, desenvolvendo aspectos lúdicos através da narrativa. Sua abordagem está de acordo com o público alvo definido, apresentando curiosidades que não necessitam de um conhecimento prévio. Os objetivos didáticos estão inseridos, proporcionam o desejo de aprender mais sobre o conteúdo, mas ainda se faz necessário o restante do game para um completo entendimento do tema.

Em relação à Incorporação, o cenário do jogo se demonstrou interessante, apresentando aspectos importantes da Floresta Amazônica. Estes auxiliam a aprendizagem, ao apresentar para o jogador informações importantes desde o princípio do protótipo.

No aspecto descrito como Transferência, ficou clara a necessidade de conhecimento prévio em uso de computadores e a experiência em jogos de ação / plataforma. Isso se dá pela complexidade atribuída ao jogo nos desafios propostos, quanto aos movimentos de pulo, os quais contribuem também para o desenvolvimento cognitivo do jogador.

A Adaptação, aspecto que considera o aprendizado durante o protótipo, é obtida inicialmente através do despertar da curiosidade do jogador. Posteriormente, são apresentados assuntos que ampliam os conhecimentos gerais do usuário, sem interromper de forma cansativa o desenvolvimento do jogo. No entanto, para compreensão total do tema trabalhado, se faz necessária a análise do jogo completo. Este envolveria toda a lenda trabalhada, bem como outras curiosidades da floresta amazônica e da cultura indígena.

No aspecto de Imersão, o jogador necessita de concentração para enfrentar os desafios. Todos os voluntários durante a fase de testes apontaram como ponto positivo o conjunto de soluções gráficas adotadas, em conjunto com as

trilhas sonoras e aspectos educativos envolvidos, os quais contribuem para uma compreensão completa do tema. Porém, foi apontado como ponto negativo o fato de o protótipo ainda não possuir a aplicação efetiva dos *checkpoints*, o que tornou a finalização cansativa para os jogadores que não possuíam conhecimento prévio em jogos semelhantes.

Por fim, no critério definido como Naturalização, percebe-se que o jogo exemplificado através do protótipo possui um grande potencial de aplicação no ambiente escolar e multiplicação para outras lendas e aspectos da cultura brasileira, visto a evolução, variedade de objetivos e continuidade, propostas no jogo.

De uma forma geral, o protótipo é eficaz ao serem analisadas as habilidades cognitivas. Competências intelectuais ainda podem ser melhoradas, ao ser aumentada a complexidade na forma de apresentação dos conteúdos. Para o uso efetivo do jogo, devem ser melhorados também alguns aspectos funcionais do protótipo, como o uso efetivo dos *checkpoints* e a redução de chances para conclusão da fase quando o jogador não vence os desafios.

## 9 CONCLUSÃO

Os jogos digitais podem desenvolver um papel importante durante o processo de aprendizagem, sendo utilizados como facilitadores ao serem aplicados de forma correta nas salas de aula. A interação de forma intuitiva e a presença de aspectos lúdicos são capazes de oferecer uma melhor experiência para os alunos, ampliando o aspecto motivacional durante os estudos.

Os *Serious Games*, cada vez mais populares, oferecem experiências divertidas e convincentes, promovendo o direcionamento da atenção em longas sessões de ensino. Sua aplicação em um protótipo que valoriza aspectos da cultura brasileira e permite a aplicação de toda a sua diversidade é relevante, visto a necessidade de reconhecimento destes aspectos na escala nacional.

O protótipo *Folcjapu* surge como uma perspectiva de aplicação destes aspectos, ao apresentar o desenvolvimento do cenário, conteúdos, e jogabilidade aplicadas a Lenda do Japuaçu. Se faz necessário o desenvolvimento completo do jogo para a compreensão total da lenda, porém, já é possível ser analisada a dinâmica proposta, bem como as interações que ele irá permitir.

A metodologia RETAIN foi de fácil aplicação, alcançando o propósito de auxiliar o desenvolvimento do protótipo e obter resultados para auxiliar a determinação de sua eficiência, aplicado na área de ensino. Com uma pontuação de 54,2 pontos dos 63 disponíveis, o protótipo desenvolvido apresenta ótima avaliação dos participantes que efetuaram os testes, visto a complexidade dos itens analisados.

No entanto, não é desconsiderada a necessidade de avaliação e aplicação do método *RETAIN* com o público alvo definitivo, em conjunto também com educadores e uma proposta detalhada dos planos de ensino utilizados no meio educacional.

Para a possibilidade de trabalhos futuros em relação ao protótipo *Folkjapu*, um *serious games* utilizando a metodologia *RETAIN*, tem que haver uma avaliação com foco no público alvo definitivo, continuar a construção e desenvolvimento de outras fases mencionadas no GDD, para que o educando tenha conhecimento de total da lenda do Japuaçu, é indicada a correção dos checkpoints,

desenvolvimento das “vidas/chances” para o jogador, colocar a opção de salvar as fases conquistadas e o percurso da fase, desenvolver outras mecânicas para as outras fases, colocar o inimigo raio como um “chefe” com tempo, para que o personagem principal não pegue fogo. Se possível, esse projeto também poderia incluir outras lendas e ser utilizado por escolas da região, caracterizando um auxílio no ensino.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Janiel Henrique Pinheiro de. **Entre Comando e Ação: Análise e Mapeamento de Gestos em situações de jogo para dispositivos móveis**. 2015. 57 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17764/1/Janiel%20-%20Dissertac%CC%A7a%CC%83o.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2018.

BALISTA, Vania Gabriella. **Sistema de Realidade Virtual para Avaliação e Reabilitação de Déficit Motor**. PhysioJoy, Vitória, Brasil, p. 16-20, out. 2013. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/workshop/WorkshopVAR-6\\_Full.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/workshop/WorkshopVAR-6_Full.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2018.

BORGES, Regina Maria Rabello; SCHWARZ, Vera. **O papel dos Jogos Educativos no processo de qualificação de professores de ciências**. 2003. 7 p. Formação docente, [S.l.], 2003. Disponível em: <[http://www.santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/.../13435\\_54\\_BIANCA\\_DE\\_OLIVEIRA](http://www.santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/.../13435_54_BIANCA_DE_OLIVEIRA)>. Acesso em: 03 out. 2018.

CAMPOS, Denis Policarpo. **Gamificação e Jogos Sérios na Educação**. Juiz de Fora, v. 1, f. 75, 2016. 72 p TCC (Ciência da Computação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 2016.

CARDOSO, Andréa; GIRALDELLO, Astride G. C.; BATISTA, Nalva Ap. M. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, II., 2013, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) Alfenas – MG – Brasil. **Tabuada Legal: um jogo sério para o ensino de multiplicações**. Alfenas – MG: [s.n.], 2013. p. 376-385. v. 1. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/download/2516/2174>>. Acesso em: 02 out. 2018.

CARNEIRO, Elma. **Samaúma - a rainha da floresta**. Goiânia, 2009. Disponível em: <<http://www.caliandradocerrado.com.br/2009/05/rainha-da-floresta>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Lendas brasileiras**. 4. ed. Rio de Janeiro : Duetto, 2000. 176 p.

CHANDLER, H.M. (2012). **Manual de Produção de Jogos Digitais**. 2. ed. Porto Alegre Bookman. 478 p.

CLUA, Esteban Walter Gonzalez; BITTENCOURT, João Ricardo. **Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação**. 49 p. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www2.ic.uff.br/~esteban/files/Desenvolvimento%20de%20jogos%203D.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

COTA, Túlio Teixeira; VIEIRA JUNIOR, Niltom; ISHITANI, Jucila . **Impacto do Gênero de jogo na motivação dos idoso para jogar**. Proceedings of SBGames. Porto Alegre - RS, 12-14 nov 2014. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/sbgames2014/files/papers/culture/full/Cult\\_Full\\_Impacto%20do%20genero%20de%20jogo.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2014/files/papers/culture/full/Cult_Full_Impacto%20do%20genero%20de%20jogo.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2017.

GUNTER, G. A.; KENNY, R. F.; VICK, E. H. **Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games**. Educational Technology Research and Development, v. 56, n. 5-6, p. 511-537, 2008.

HADZINSKY, Chad. **A Look into the Industry of Video Games Past, Present, and Yet to Come**. (2014). CMC Senior Theses. Paper 842. Disponível em: <[http://scholarship.claremont.edu/cmc\\_theses/842](http://scholarship.claremont.edu/cmc_theses/842)>. Acesso em: 02 out. 2018.

JUNIOR, Gilson Cruz. **Vivendo o jogo ou jogando a vida? Notas sobre jogos (digitais) e educação em meio à cultura ludificada**. 2017. 7 f. Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil, 2017. Disponível em: <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>>. Acesso em: 02 out. 2018

LEMOS, Regiane de Fátima Franzoi. **O uso dos jogos digitais como atividades didáticas no 2º ano do ensino fundamental**. 2016. 26 p. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Biguaçu, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168860/TCC\\_Lemos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168860/TCC_Lemos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 16 out. 2018.

LISBOA, Bruno Pereira; DE SOUZA, Charles Jônatas Oliveira. **Jogos Eletrônicos e a Propagação de Arte e Cultura no Brasil**. **bocc.ubi**. Juiz de Fora, 2012. 10 p. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

MACHADO, Liliane dos Santos et al. **Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica**. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 254-262, 04 10 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n2/15.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2017.

MAPEDITOR.ORG. **Tiled Documentation: Release 1.1.0**. **mapeditor**. 2018. 130 p. Disponível em: <<https://media.readthedocs.org/pdf/tiled/stable/tiled.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MORTARA, Michela; CATALANO, Chiara Eva; BELLOTTI, Francesco; et al.. **Learning cultural heritage by serious games**. Journal of Cultural Heritage, Elsevier, 2014, vol. 15. (nº 3), pp. 318-325. Disponível em: <[10.1016/j.culher.2013.04.004](https://doi.org/10.1016/j.culher.2013.04.004)>. Acesso em: 16 out. 2018.

Novak, Jeannie. **Desenvolvimento de games**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PRANDI, Reginaldo. **Contos e Lendas da Amazônia**. São Paulo: Schwarcz Ltda, 2011. 255 p.

PESSINI, Adriano et al. **O uso de Jogos Sérios na Educação em Informática: Um Mapeamento Sistemático**. Tise.cl. Florianópolis, 2014. 5 p. Disponível em: <<http://www.tise.cl>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

ROCHA, Priscila Araújo. **A prática dos grupos educativos por enfermeiros na atenção primária à saúde**. 2014. 87 p. Universidade Federal De Juiz De Fora, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/pgenfermagem/files/2010/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Priscila-Ara%C3%BAjo-Rocha.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

ROLINO, Joelson Vitor; AFINI, Dais Capucho; VIEIRA, Gustavo Borges. **Pirâmide Multiplicativa: um jogo sério para memorização da tabuada**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, XXVI., 2015, Alfenas – MG. SBIE 2015... [S.l.: s.n.], 2015. p. 617-626. v. 1. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5326>>. Acesso em: 03 out. 2018

SAKUDA, Luiz OJIMA et al. (Org.). **II Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Brasília: [s.n.], 2018. 350 p. Disponível em: <<https://nuvem.cultura.gov.br/index.php/s/mdxtGP2QSYO7VMz#pdfviewer>>. Acesso em: 16 out. 2018.

SANTIAGO, Emerson. **Vitória-régia**. InfoEscola, 2012. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/plantas/vitoria-regia>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

SANTOS, José Luiz dos. **O que é Cultura**. 16. ed. Pinheiros : Brasiliense, v. 12, f. 91, 2009. 91 p.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios**. Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, v. 6, n. 2, p. 1-10, dez. 2008. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14405/8310>>. Acesso em: 16 out. 2018.

SILVA FILHO, Itamar José da. **Profissionais do Game Design**. Catalão, v. 01, f. 59, 2011. 49 p TCC (Ciência da Computação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, 2011. Disponível em: <<https://dcc.catalao.ufg.br/up/498/o/Itamar2011.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

SILVA, R. C.; SILVA, A. R.. **Tecnologias para Construção de Mundos Virtuais: um Comparativo entre as Opções Existentes no Mercado**. Fazu. Uberaba, v. 08, p. 211-215, 2011. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/fazuemrevista/article/view/274/285>>. Acesso em: 13 out. 2017.

TSUDA, Marcos et al. **Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais**. Porto Alegre, 2014. 9 p. Disponível em: <<http://sbgames.org>>. Acesso em: 10 dez.

2017.

VANNI, José Thiago Callestini. **Serious Games e Gamificação: Aplicações no ensino e perspectivas para o futuro**. São Paulo, v. 1, f. 31, 2014. 31 p TCC (Escola de Administração de Empresas de São Paulo) - Fundação Getúlio Vargas, 2014. Disponível em: <[http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/jose\\_thiago\\_callestini\\_vanni.pdf](http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/jose_thiago_callestini_vanni.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2017.

ZAFFARI, Guilherme ; BATTAIOLA, André Luiz. **Integração do Processo Industrial de Design de Jogos com o Modelo MDA**. sbgames. Porto Alegre, 2014. 9 p. Disponível em: <<http://www.sbgames.org>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

**APÊNDICE(S)**

## APÊNDICE A – ARTIGO CIÊNTÍFICO

### **Folcjapu: Protótipo de um jogo 2D para auxiliar no ensino do folclore brasileiro “Lenda do Japuaçu – o conquistador do fogo” utilizando a metodologia RETAIN**

**Gelson Firmino Junior<sup>1</sup>, Paulo João Martins<sup>2</sup>, João Alberto Ramos Batanolli<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharias e Tecnologias (UNACET) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) Av. Universitária, 1105 – Bairro Universitário – Criciúma – SC – Brazil

<sup>2</sup>Professor do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharias e Tecnologias (UNACET) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) Av. Universitária, 1105 – Bairro Universitário – Criciúma – SC – Brazil

<sup>3</sup>Professor do Curso de História – Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação (UNAHCE) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) Av. Universitária, 1105 – Bairro Universitário – Criciúma – SC – Brazil

gelson\_24@yahoo.com.br, pjm@unesc.net, jrb@unesc.net

***Abstract.** Digital games are one of the primary forms of expression and entertainment, popular between various age groups, and each day grows. One of its categories is called "serious games", where the game is a means of education, helping the player obtain motivation for their goals, contribute with the development of strategies, decision making, and more, obtaining knowledge on varied subjects. In this project was developed a prototype, with the proposition of learning elements from Brazilian folklore, to be more specific "The legend of Japuaçu". This way the prototype values Brazilian culture in a ludic way, teaching the players about the history of the cited legend. The methodology of construction and evaluation is called RETAIN, which helps researchers, developers and educators in the process and evaluation of "serious games". The engine used was Unity 3D, which made possible the creation of the prototype and its mechanics, involving elements like programming, physics, scenary and animation. Through the application of RETAIN it was possible to obtain a collection of data to help determine the efficiency of the game having a score of 54.2, of the 62 available.*

***Resumo.** Os jogos digitais são uma das principais formas de expressão e entretenimento, muito populares entre variadas faixas etárias, e que a cada dia cresce seu campo de atuação. Uma de suas categorias chama-se Serious Games, onde o jogo é visto como um dispositivo educacional, ajudando o jogador a ter motivação para atingir seus objetivos, contribuir com o desenvolvimento de estratégias, tomadas de decisões, entre outros, construindo assim um conhecimento sob os mais variados temas. Neste trabalho foi desenvolvido um protótipo nesta linha, com um propósito de aprendizagem de elementos do folclore brasileiro, em específico a Lenda do Japuaçu. Assim, o protótipo visa valorizar elementos da cultura brasileira de forma lúdica, ensinando aos jogadores a história da lenda citada. A metodologia de construção e avaliação empregada chama-se RETAIN, a*

*qual possui o intuito de auxiliar pesquisadores, desenvolvedores e educadores nos processos de criação e avaliação de Serious Games. Como motor gráfico foi utilizado o Unity 3D, o qual possibilitou a criação do protótipo e sua mecânica, envolvendo elementos como a programação, física, cenário e animação. A partir da aplicação RETAIN foi possível obter uma coleta de dados para auxiliar na determinação de eficiência do jogo, tendo uma pontuação de 54,2 pontos, dos 63 disponíveis.*

## **1. Introdução**

O avanço das tecnologias vem contribuindo nos mais diversos campos da educação pois permite uma interação com o público de forma intuitiva e oferece uma melhor experiência para os usuários (MACHADO et al., 2011; MORTARA et al., 2014). Os jogos podem oferecer experiências divertidas e convincentes, promovendo o direcionamento da atenção em longas sessões de ensino. Com isso, jogos com propósitos educacionais, chamados também de Serious Games (SG) estão se tornando cada vez mais populares (MORTARA et al., 2014).

A principal característica de um SG no que tange a educação é conseguir fazer com que o jogador alcance o objetivo de aprendizagem através de uma experiência divertida. Este importante aspecto pode ser determinado por vários fatores, como: história, gráficos, usabilidades, mecanismos de colaboração / concorrência, e dispositivos de interação (MORTARA et al., 2014).

Já o tema folclore brasileiro ainda é pouco explorado por desenvolvedores neste ramo, sendo muitas vezes representado como algo paradisíaco ou que não condiz com a realidade do país (LISBOA; DE SOUZA, 2012).

Assim, dentre os variados recursos que são capazes de tornar o aprendizado mais significativo, a proposta apresentada visa utilizar os SG para o desenvolvimento de um protótipo de jogo de duas dimensões (2D), do tipo Indie, na área de história. Sua abordagem será o folclore brasileiro, aplicada especificamente a lenda do Japuaçu, auxiliando assim a divulgação e ensino desta lenda, valorizando a cultura brasileira e incentivando sua apropriação.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento e a avaliação do protótipo chama-se RETAIN. Através da avaliação de seis aspectos do jogo ela procura dimensionar a eficácia da inserção de conteúdo acadêmico no game. Aspectos como a adequação ao ambiente criado, a qualidade da transferência de conhecimento, e ainda o incentivo criado para dar continuidade ao jogo são analisados, gerando dados quanti-qualitativos (GUNTER et al., 2008).

## **2. Serious Games**

O termo Serious Games (SG) caracteriza os jogos como dispositivos educacionais, podendo ser aplicado em qualquer faixa etária. Segundo Voortman (2007) eles ampliam a motivação do jogador, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias e tomadas de decisões. Um SG pode ser qualquer jogo digital utilizado com uma proposta de aprendizagem, mesmo que este não tenha sido o seu objetivo inicial de desenvolvimento (KLOPFER et al, 2010).

Em variadas áreas, incluindo os campos de educação e saúde, é aplicado o uso de SG. Nele, além de ser permitida a livre observação dos Ambientes Virtuais, ainda constam objetivos a serem cumpridos, treinamentos e análise dos resultados obtidos (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Segundo Arnab et al. (2015), o crescimento de pesquisas sobre os SG vem trazendo oportunidades significativas para educadores, melhorando o conjunto de ferramentas educacionais. Porém, o seu desenvolvimento ainda é uma atividade complexa que exige conhecimento técnico em diversas áreas, pois os SG possuem as mesmas peculiaridades vistas no desenvolvimento de um jogo convencional (PESSINI, 2017).

Neste contexto, diversas metodologias de desenvolvimento foram criadas ou até mesmo adaptadas para o desenvolvimento do SG, agilizando o processo de criação (TSUDA et al., 2014).

### 3. Metodologia RETAIN

A metodologia RETAIN é voltada para jogos instrucionais e de aprendizagem. Desenvolvida por Gunter, Kenny e Vick no ano de 2008, ela procura auxiliar pesquisadores, desenvolvedores e educadores nos processos de avaliação de SGs, levando em consideração o conteúdo acadêmico aplicado nos jogos e sua imersão (GUNTER et al., 2008).

A sigla que dá nome ao método surge a partir dos fundamentos a serem avaliados, sendo eles: Relevance (Relevância), Embedding (Incorporação), Transfer (Transferência), Adaptation (Adaptação), Immersion (Imersão) e Naturalization (Naturalização).

Assim, os SG são avaliados sobre o quanto o conteúdo apresentado pelo jogo foi transmitido e assimilado pelo jogador que está fazendo uso do game. Para que os fundamentos citados anteriormente sejam avaliados de forma quantitativa, são atribuídos diferentes níveis a um aspecto, ordenando-os de acordo com a sua importância (GUNTER et al, 2008).

Cada aspecto possui o seu próprio peso. A obtenção da pontuação final é dada pelo somatório do produto entre o peso e o nível em que o aspecto foi avaliado, conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Pontuação adotada pela metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância	1	0	1	2	3
Incorporação	3	0	3	6	9
Transferência	5	0	5	10	5
Adaptação	4	0	4	8	12
Imersão	2	0	2	4	5
Naturalização	6	0	6	12	18

Assim, os níveis dos aspectos são quantificados com valores entre zero e três. O Nível 0 significa que game não apresenta este aspecto; os Níveis 1 e 2 apontam para uma presença intermediária acima ou abaixo, e o Nível 3 indica uma forte relação entre o jogo e o aspecto avaliado. A pontuação máxima que pode ser atingida por um game avaliado é 63 (GUNTER et al, 2008).

#### 3.1 Trabalhos correlatos

TABUADA LEGAL: UM JOGO SÉRIO PARA O ENSINO DE MULTIPLICAÇÕES: A avaliação deste jogo foi baseada na metodologia RETAIN, que possui como objetivo o auxílio aos pesquisadores durante o processo de avaliação de um jogo sério. Assim, este trabalho contribuiu para exemplificar a aplicação de uma avaliação baseada na metodologia utilizada.

**PIRÂMIDE MULTIPLICATIVA: UM JOGO SÉRIO PARA A MEMORIZAÇÃO DA TABUADA:** Este artigo demonstrou uma forma de validação do jogo, aplicada a um público alvo semelhante ao trabalhado. Ele apresenta também uma análise quantitativa obtida através de um questionário, o qual é pertinente também na avaliação a ser realizada neste trabalho.

**JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO PARA O ENSINO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA:** Neste caso a dissertação apresenta dados relevantes à aplicação de jogos digitais. Mesmo destacando os variados benefícios, alerta que sua aplicação deve ser realizada com supervisão de professores e a necessidade de infraestrutura adequada, aspectos que devem ser considerados durante a fase de avaliação do protótipo.

**FACTORS INFLUENCING PARENTAL ATTITUDES TOWARD DIGITAL GAME-BASED LEARNING:** De forma geral, a pesquisa defende que os pais desempenham um papel importante em relação aos jogos, sendo de extrema importância a aceitação destes para que seus filhos utilizem novos métodos de aprendizado, em específico, os jogos digitais.

#### **4. Protótipo Folcjapu**

O protótipo desenvolvido buscou criar um Serious Game, avaliado através da metodologia RETAIN. Para isso, foi definido o uso de uma Lenda Amazônica, chamada “Lenda do Japuaçu”, a qual retrata um modelo que pode ser utilizado para a valorização da cultura brasileira.

Para alcançar os objetivos propostos, foram realizadas as seguintes etapas iniciais: levantamento bibliográfico com estudo da cultura, do folclore e de lendas brasileiras; pesquisa sobre os ambientes e elementos da Amazônia (cenário do protótipo), analisando sua fauna e flora; bem como a participação em eventos relacionados ao tema, os quais contribuíram para um maior entendimento sobre a cultura indígena.

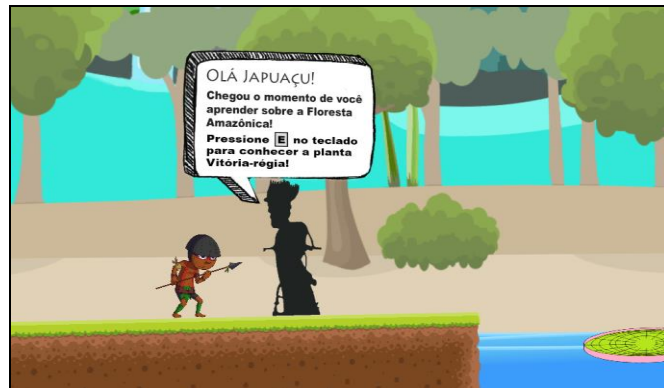
Posteriormente, para o desenvolvimento do protótipo, foram utilizadas as seguintes ferramentas: Unity 2017.3.1f1 (64 bit) como motor gráfico; Visual Studio 2015 para o desenvolvimento em linguagem C#; Tiled 1.1.5 na construção do cenário 2D; Tiled2Unity 1.0.13.2 na importação do arquivo desenvolvido; GIMP 2.8.22 para a edição de imagens nos formatos .jpeg e .png; a ferramenta web Canva 2018 para a edição de imagens e textos; uma segunda ferramenta web chamada ClipConverter.cc 2018 para a conversão de músicas entre Youtube e o formato .mp3, arquivo .txt para textos com informações de “Termos de uso”, e por fim, foi utilizado o innosetup-5.5.9.exe para criar o instalador do protótipo e importar o arquivo .txt.

#### **5. Aplicação da metodologia RETAIN**

O desenvolvimento do protótipo foi baseado nos aspectos da metodologia RETAIN, considerando: relevância, envolvimento, transferência, adaptação, imersão e naturalização.

##### **5.1 Relevância aplicada no protótipo**

A relevância analisa se o jogo é relevante para o aprendizado, também verifica se o tema é importante e conectado com o contexto geral. No protótipo são apresentadas curiosidades da floresta amazônica, conectadas indiretamente com a lenda, que não necessitam de um conhecimento prévio.



**Figura 1. Conhecimento planta vitória-régia**

## 5.2 Envolvimento aplicado no protótipo

O envolvimento é a proximidade do conteúdo acadêmico com a estrutura do jogo, considera a estrutura narrativa, roteiro, experiência do jogador, estrutura dramática e elementos fictícios. No protótipo o cenário do jogo se demonstrou interessante, apresentando aspectos importantes da floresta amazônica.



**Figura 2. Ocas indígenas**

## 5.3 Transferência aplicada no protótipo

A transferência analisa o uso de conhecimentos prévios combinados aos adquiridos durante o jogo, relacionado à informações educativas ou uso dos comandos. No protótipo, é necessário que o jogador tenha um conhecimento prévio em uso de computadores e experiência em jogos de ação / plataforma. Também é evidente a complexidade nos desafios propostos, quanto aos movimentos de pulo, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do jogador.



Figura 3. Comandos do protótipo

#### 5.4 Adaptação aplicada no protótipo

A adaptação avalia mudanças no comportamento do jogador, decorrentes do conhecimento obtido através do jogo. No protótipo ocorre o auxílio no aprendizado sem interromper a dinâmica do jogo, sendo apresentadas também curiosidades que ampliam os conhecimentos gerais do jogador.

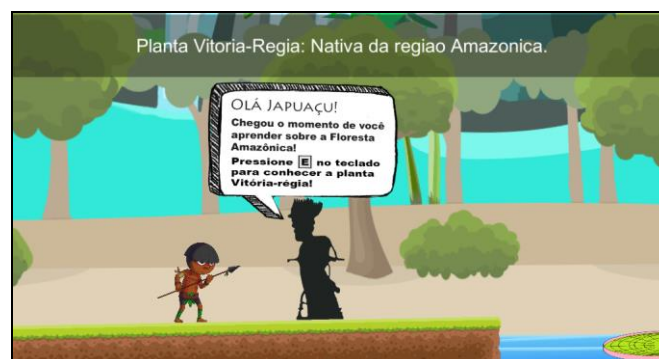


Figura 4. Curiosidades para o aprendizado

#### 5.5 Imersão aplicada no protótipo

A imersão avalia o engajamento entre usuário e jogo. Considera elementos de composição, como efeitos sonoros, luz e cor, bem como a relação entre desafio / recompensa. No protótipo o jogador necessita de concentração para enfrentar os desafios. O conjunto de soluções gráficas e trilhas sonoras adotadas são condizentes com o tema.

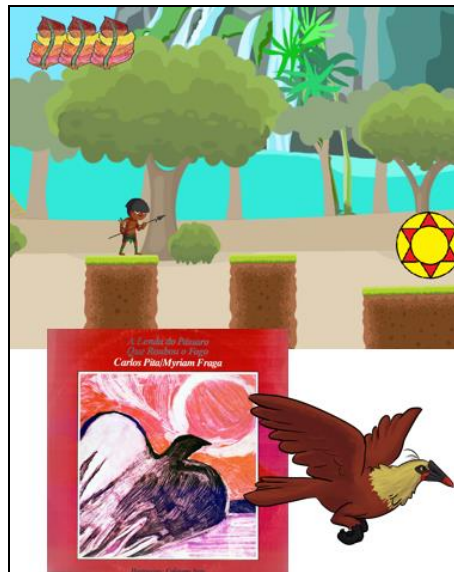
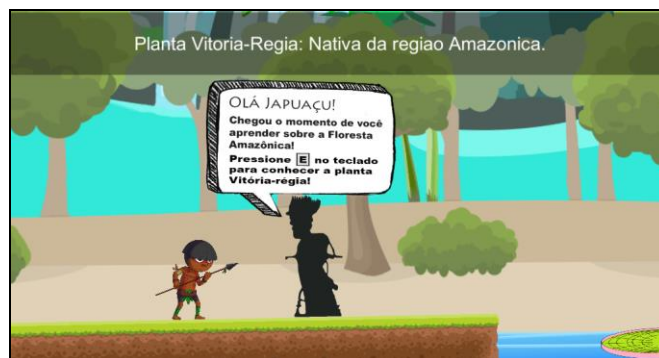


Figura 5. Elementos de composição

### 5.6 Naturalização aplicada no protótipo

A naturalização analisa se o jogador adquire habilidades, se estas podem ser aplicadas ao mundo real, e se este conhecimento pode ser transmitido para outras pessoas. No protótipo o jogador desenvolve habilidades cognitivas, as curiosidades apresentadas são interessantes e levam o jogador a transmiti-las para outras pessoas.



2 Figura 6. Desenvolvimento cognitivo e informações

## 6. Resultados e discussões

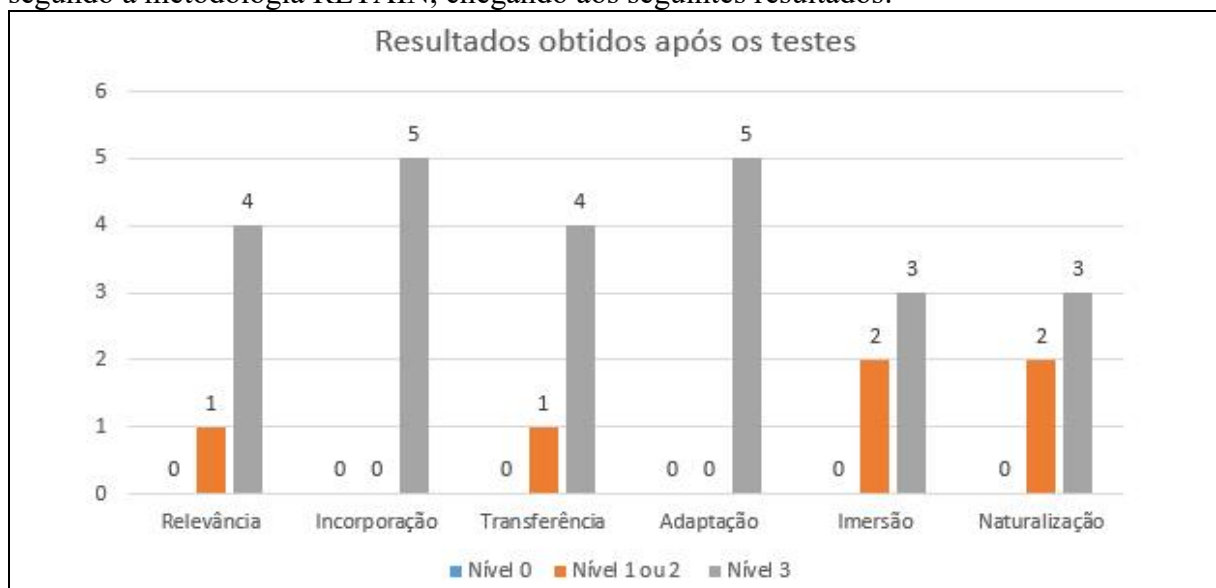
Após conclusão do protótipo foi realizado um breve período de testes. Um total de cinco pessoas participou da avaliação, sendo: um participante com idade de nove anos, um com idade de vinte e cinco anos, um com idade de trinta e seis anos, e dois com idade de cinquenta e seis anos.

Para obtenção dos dados foi aplicado um questionário (tabela 02), desenvolvido a partir da metodologia RETAIN, considerando os aspectos: relevância, incorporação, transferência, adaptação, imersão e naturalização. Assim, foram mensurados os conhecimentos e as sensações dos jogadores após testarem o protótipo.

**Tabela 2 – Questionário aplicado após testes do protótipo, adotando a metodologia RETAIN**

Aspectos	Questões abordadas	Respostas
Relevância	Você compreendeu a relação entre as curiosidades apresentadas no jogo e a Lenda do Japuaçu?	Sim, todas ( 4 ) Apenas uma ( 1 ) Não ( 0 )
Incorporação	A partir do protótipo, você conseguiu fazer relações entre o cenário trabalhado e a Floresta Amazônica?	Sim ( 5 ) Em partes ( 0 ) Não ( 0 )
Transferência	Você precisou usar de conhecimentos prévios para utilizar o protótipo? (ex.: Já jogou algum jogo semelhante ou usou computador?)	Sim ( 4 ) Não tenho certeza ( 1 ) Não ( 0 )
Adaptação	Você considera que aprendeu algo após o jogo?	Sim ( 5 ) Não tenho certeza ( 0 ) Não ( 0 )
Imersão	Você se sentiu envolvido pelo jogo? Ou precisou de muito esforço para se concentrar?	Envolvido ( 3 ) Parcialmente envol. ( 2 ) Muito esforço ( 0 )
Naturalização	Você considera que irá passar os conhecimentos obtidos através do protótipo para seus amigos e familiares?	Sim ( 3 ) Não tenho certeza ( 2 ) Não ( 0 )

Os resultados obtidos foram também compilados em um gráfico, e repassadas para a figura 7 segundo a metodologia RETAIN, chegando aos seguintes resultados:



**Figura 7. Gráfico com os resultados obtidos**

Após obtenção da pontuação de cada aspecto, foi realizada a relação entre o peso e nível atingido. Por o questionário possuir apenas três respostas, todas as opções intermediárias marcadas foram atribuídas ao valor de nível 1, alcançando os seguintes dados:

**Tabela 3 – Total de pontos alcançados após avaliação / metodologia RETAIN**

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância	1	0	1	0	12
Incorporação	3	0	0	0	45
Transferência	5	0	5	0	60
Adaptação	4	0	0	0	60
Imersão	2	0	4	0	18
Naturalização	6	0	12	0	54

Para media final e obtenção da pontuação de acordo com a metodologia RETAIN, foi analisado o quantitativo de pontos de acordo com os pesos determinados nos aspectos, chegando ao seguinte resultado:

**Tabela 4 – Pontuação atingida do jogo, seguindo metodologia RETAIN**

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1 e 2	Nível 3	Total por aspecto
Relevância	1	0	0,2	2,4	2,6
Incorporação	3	0	0	9	9
Transferência	5	0	1	12	13
Adaptação	4	0	0	12	12
Imersão	2	0	0,8	3,6	4,4
Naturalização	6	0	2,4	10,8	13,2
Total de Pontos = 54,2					

## 7. Conclusão

Os jogos digitais podem desenvolver um papel importante durante o processo de aprendizagem, sendo utilizados como facilitadores ao serem aplicados de forma correta nas salas de aula. A interação de forma intuitiva e a presença de aspectos lúdicos são capazes de oferecer uma melhor experiência para os alunos, ampliando o aspecto motivacional durante os estudos.

Os Serious Games, cada vez mais populares, oferecem experiências divertidas e convincentes. Sua aplicação em um jogo que valoriza aspectos da cultura brasileira e permite a aplicação de toda a sua diversidade é relevante, visto a necessidade de reconhecimento destes aspectos na escala nacional. O protótipo Foljapu surge como uma perspectiva de aplicação destes aspectos, ao apresentar o desenvolvimento do cenário, conteúdos, e jogabilidade aplicadas a Lenda do Japuaçu.

A metodologia RETAIN foi de fácil aplicação, alcançando o propósito de auxiliar o desenvolvimento do protótipo e obter resultados para auxiliar a determinação de sua eficiência, aplicado na área de ensino. Com uma pontuação de 54,2 pontos dos 63 disponíveis, o protótipo desenvolvido apresenta ótima avaliação dos participantes que efetuaram os testes, visto a complexidade dos itens analisados.

No entanto, é necessária a avaliação e aplicação do método RETAIN com o público alvo definitivo, em conjunto com educadores e uma proposta detalhada dos planos de ensino utilizados no meio educacional.

Também é necessária a construção das outras fases para conclusão do jogo e completa compreensão da lenda. Porém, o protótipo já surge como uma possibilidade de incentivo à cultura, podendo ser visto como um modelo que pode ser replicado para o ensino de outros aspectos culturais.

## Referências

- FLEURY, Afonso; NAKANO, Davi; CORDEIRO, Jose H. D. O. Mapeamento da Indústria Brasileira e Global Jogos Digitais, 2014. 267 p. Disponível em: <[http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/mapeamento\\_da\\_industria\\_brasileira\\_e\\_global\\_de\\_jogos\\_digitais.pdf](http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/mapeamento_da_industria_brasileira_e_global_de_jogos_digitais.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2018.
- GUNTER, G. A.; KENNY, R. F.; VICK, E. H. Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. *Educational Technology Research and Development*, v. 56, n. 5-6, p. 511-537, 2008.
- KLOPFER, Eric et al, Weatherlings: A New Approach to Student Learning Using Web-Based Mobile Games 2010. 6 p. Disponível em: <[http://delivery.acm.org/10.1145/1830000/1822375/p203-sheldon.pdf?ip=189.28.179.194&id=1822375&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=344E943C9DC262BB%2E6A5F5E5D6CB05A63%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&\\_\\_acm\\_\\_=1544645155\\_eb8a693b7e6fca532d2cd32d16ba7d69](http://delivery.acm.org/10.1145/1830000/1822375/p203-sheldon.pdf?ip=189.28.179.194&id=1822375&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=344E943C9DC262BB%2E6A5F5E5D6CB05A63%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&__acm__=1544645155_eb8a693b7e6fca532d2cd32d16ba7d69)>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- LISBOA, Bruno Pereira; DE SOUZA, Charles Jônatas Oliveira. Jogos Eletrônicos e a Propagação de Arte e Cultura no Brasil. *bocc.ubi*. Juiz de Fora, 2012. 10 p. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt>>. Acesso em: 7 nov. 2017.
- MACHADO, Liliane dos Santos et al. Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 254-262, 04 10 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n2/15.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2017.
- MORTARA, Michela; CATALANO, Chiara Eva; BELLOTTI, Francesco; et al.. Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, Elsevier, 2014, vol. 15. (n° 3), pp. 318-325. Disponível em: <[10.1016/j.culher.2013.04.004](https://doi.org/10.1016/j.culher.2013.04.004)>. Acesso em: 16 out. 2018.
- TSUDA, Marcos et al. Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais. Porto Alegre, 2014. 9 p. Disponível em: <<http://sbgames.org>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

## APÊNDICE B – GAME DESIGN DOCUMENT

Para a realização do protótipo foi desenvolvido o *Game Design Document* (GDD), apresentado nessa seção. Ele segue o padrão tradicional elaborado antes da produção de jogos, contendo todas as etapas e informações importantes para o desenvolvimento do game de forma escrita, permitindo que os envolvidos no processo estejam cientes de todas as atividades a serem feitas.

### 1.1 Nome do protótipo

O protótipo recebeu o nome de: “*Folcjapu*”, em referência ao Folclore da lenda: “Japuaçu: o conquistador do fogo”.

### 1.2 Conceito do jogo

Ajude a sua tribo a ter acesso ao elemento fogo! Você terá como desafios espantar os inimigos das aldeias, passar por obstáculos, armadilhas e riachos. Mas, lembre-se: O seu objetivo principal é enfrentar o Raio e trazer para a sua tribo o elemento fogo. Para isso, você poderá contar com a ajuda do pajé, que irá transforma-lo em pássaro para chegar aos céus. Após obter o elemento, você vai poder compartilhar com seus colegas das aldeias como espantar os inimigos, aquecer suas ocas e os alimentos, e ainda como iluminar as noites que anteriormente eram frias e escuras.

### 1.3 Gênero

O gênero predominante pode ser definido como Ação / Plataforma.

### 1.4 Público Alvo

O público alvo do protótipo são crianças em idade escolar, que estejam aprendendo assuntos relacionados à cultura brasileira.

### 1.5 Objetivo geral do jogo

O game possui como objetivo geral auxiliar o ensino e a compreensão de conteúdo no meio educacional, em especial a Lenda do Japuaçu, criando também um modelo que possa ser replicado durante o ensino de conteúdos relacionados à cultura brasileira.

### 1.6 Objetivos específicos do jogo

Os objetivos específicos do protótipo são:

- a) motivar o jogador em um ambiente lúdico e explorável;
- b) apresentar alguns aspectos da língua Tupi e da cultura indígena Brasileira;
- c) representar alguns elementos da fauna e flora Amazônica;
- d) mostrar como os índios valorizam a natureza e o ser humano.

### 1.7 Metodologia do protótipo

O protótipo desenvolvido buscou criar um *Serious Game*, avaliado através da metodologia *RETAIN*. Para isso, foi definido o uso de uma Lenda Amazônica, chamada “Lenda do Japuaçu”, a qual retrata um modelo que pode ser utilizado para a valorização da cultura brasileira e sua vasta riqueza.

Para alcançar os objetivos propostos, foram realizadas as seguintes etapas iniciais: levantamento bibliográfico com estudo da cultura, do folclore, das lendas brasileiras; pesquisa sobre os ambientes encontrados na Amazônia, o qual será o cenário do protótipo, com sua fauna e flora; e participações em eventos relacionados ao tema, os quais contribuíram para um maior entendimento sobre a cultura indígena.

O evento intitulado como: “Crise da Educação Escolar e educação Indígena – IV Semana Indígena”, realizado na Unesc no dia 11 de Abril de 2018, contou com a participação de estudantes e professores da Unesc, bem como da

aldeia indígena Tekohá Marangatue de Imaruí/SC. Nele, foi possível conhecer os costumes, a religião e o relacionamento da tribo com outras pessoas e a natureza.

Já no dia 19 de Abril de 2018, um outro evento realizado na UNESC possibilitou a apresentação do projeto para o professor Francisco Moreira Alves. Nesta ocasião, o professor que faz parte de uma aldeia indígena da cidade de Torres, aceitou traduzir os textos do protótipo para a língua Tupi Guarani, compartilhando ainda algumas ideias sobre as aventuras que o protótipo poderia abordar, contribuindo para a definição de itens importantes do projeto.

Posteriormente, para o desenvolvimento do protótipo, foram utilizadas as seguintes ferramentas: *Unity 2017.3.1f1* (64 bit) como motor gráfico; *Visual Studio 2015* para o desenvolvimento em linguagem *C#*; *Tiled 1.1.5* na construção do cenário 2D; *Tiled2Unity 1.0.13.2* na importação do arquivo desenvolvido; *GIMP 2.8.22* para a edição de imagens nos formatos *.jpeg* e *.png*; a ferramenta web *Canva 2018* para a edição de imagens e textos; uma segunda ferramenta web chamada *ClipConverter.cc 2018* para a conversão de músicas entre *Youtube* e o formato *.mp3*, arquivo *.txt* para textos com informações de “Termos de uso”, e por fim, foi utilizado o *innosetup-5.5.9.exe* para criar o instalador do protótipo e importar o arquivo *.txt*.

A fim de aproximar a estética dos elementos gráficos do protótipo com materiais e acessórios da cultura indígena, foi também solicitado ao estúdio Tanuki Produções Culturais da cidade de Criciúma / SC, ilustrações do personagem Japuaçu, seus movimentos, parte do cenário e alguns acessórios, como na (figura 1) a seguir:

Figura 1 – Arte Conceitual Lança Japuaçu



Fonte: Tanuki (2018).

Esta ilustração demonstra um dos elementos desenvolvidos pelo estúdio, o qual é inspirado em uma lança pertencente a uma tribo indígena (figura 2):

Figura 2 – Imagem real de uma Lança Indígena



Fonte: Batanolli (2018).

Já o desenvolvimento da narrativa contou com algumas contribuições do professor Fabiano Napolini de Oliveira, que faz parte do curso de Jogos Digitais da UNESC. Ele avaliou o protótipo, sugeriu objetos a serem colocados no cenário, personagens e obstáculos, deixando o mesmo mais agradável.

Durante a fase de montagem dos cenários do protótipo no motor gráfico *Unity 3D*, foi verificada a necessidade de aumentar o número de animações e *backgrounds*, os quais foram obtidos na *web*. No entanto, eles seguem coerentes com o trabalho desenvolvido pelo estúdio Tanuki, incorporando elementos da paisagem Amazônica.

Para a trilha sonora do protótipo foram utilizadas duas faixas do álbum “A Lenda do Pássaro Que Roubou o Fogo” de Carlos Pita e Myriam Fraga, lançado no ano de 1983, intituladas como: “O canto da terra”, utilizada no livro digital, e “Formoso é o pássaro”, no *gameplay* da primeira fase. Já como trilha do “Menu Principal” foi utilizada a faixa intitulada como “Nhamandu”, lançada no ano 2000, no disco “Ñande Reko Arandu - Memória Viva Guarani”. Vale ressaltar que o uso destes fonogramas foram autorizados pelos proprietários dos direitos autorais, conforme apresentado nos apêndices B e C.

Por fim, foi adicionado ao protótipo uma introdução na língua Tupi Guarani (apêndice D), e preparado alguns diálogos e palavras neste mesmo idioma, com o intuito de utilizá-los no desenvolvimento do restante do protótipo, conforme pode ser visto nos apêndices A e E.

## 1.8 Características gerais do jogo

- modo de jogo: *Single player* (um único jogador controlável)
- plataformas: Windows 8 e 10 (testado em ambos)
- gráficos: 2D
- gênero: Ação / plataforma
- principal forma de controle: Teclado
- número de fases: 5
- plataforma de desenvolvimento: Unity 3D.

## 1.9 Requisitos mínimos para execução

Os requisitos mínimos de sistemas operacionais para a execução do protótipo, segundo site da desenvolvedora do motor gráfico Unity Sistemas, são:

- Windows 7 SP1 ou superior;
- macOS 10.11 ou superior;
- Ubuntu 12.04 ou superior;
- SteamOS ou superior.

## 1.10 Recursos utilizados para o desenvolvimento do protótipo

Para o desenvolvimento do protótipo foi utilizado um notebook Asus, modelo X555LF, com as seguintes configurações:

- Processador Intel (R) Core (TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz  
2.20GHz;
- Memória RAM: 6,00 GB;
- Tipo de sistema: Sistema Operacional de 64 bits, processador com base em x64;
- Sistema Operacional: Windows 10 Home Single Language.

### 1.11 Regras gerais do jogo

O jogador deverá guiar o personagem principal através de todo o caminho proposto, passando por obstáculos e enfrentando os inimigos.

Ele terá três chances para completar a prova, utilizando os *checkpoints* distribuídos durante o percurso. Caso ele não consiga realizar a tarefa com estas três vidas, será executada a tela de *game over*, e o personagem será redirecionado automaticamente para a tela de início.

Durante as fases, os obstáculos envolvem buracos, animais peçonhentos, e riachos, os quais devem ser analisados pelo jogador, e aprendidos pelo método de tentativa e erro.

### 1.12 Como inicializar o protótipo

Após confirmação dos “Requisitos mínimos para execução” mencionados anteriormente, deve ser realizada a instalação do protótipo no desktop, através do arquivo: “Folcjapu.exe”, disponibilizado em mídia, seguindo os passos:

- a) inicialmente deve ser executado o arquivo “Folcjapu.exe”, ação que pode ser realizada através de dois cliques com o botão esquerdo do mouse;
- b) caso apareça a seguinte mensagem: "Deseja permitir que este aplicativo de um fornecedor desconhecido faça alterações no seu dispositivo?", deve ser assinalada a opção "Sim";
- c) em seguida surgirá o contrato de licença, que deve ser lido. Em caso de aceite, deve ser marcada a opção: "Eu aceito os termos do contrato", clicando posteriormente em "Avançar";
- d) nesta etapa, o sistema está configurado automaticamente para ser instalado na pasta "C:" do computador. Se o usuário preferir, tem a permissão para alterar o local, devendo se atentar apenas a disponibilidade mínima de 1GBs de memória, necessária para a instalação. Logo após, deve ser clicado em “Avançar”;

- e) neste momento a pasta já fica intitulada como “Folcjapu”. Sua alteração é permitida mas não obrigatória, sendo necessário apenas clicar em “Avançar” para prosseguir;
- f) posteriormente, é recomendada a criação de um ícone no menu iniciar do computador, selecionando a opção “Criar um ícone na Área de Trabalho”. Dessa forma, o protótipo pode ser executado diretamente, sem ser necessária a procura pela pasta gravada ou até mesmo uma nova instalação para acesso do “Executável”. Logo após, deve ser clicado em “Avançar”;
- g) nesta etapa são visualizados todos os itens configurados, sendo necessário clicar em “Avançar” para o sistema iniciar a instalação;
- h) após a instalação, estará selecionada a opção “Executar”. Deve ser clicado em “Concluir” para iniciar o jogo.

### 1.13 Menus

O protótipo possui dois menus de interação. O primeiro, chamado de menu principal e ilustrado através da imagem (figura 3) a seguir, permite a inicialização e saída do *gameplay*. Já o menu de pausa, conforme imagem (figura 4), permite o retorno ao game desde o seu início e a saída do jogo.

Figura 3 – Imagem menu principal



Fonte: Do Autor (2018).

Figura 4 – Imagem menu pausa



Fonte: Do Autor (2018).

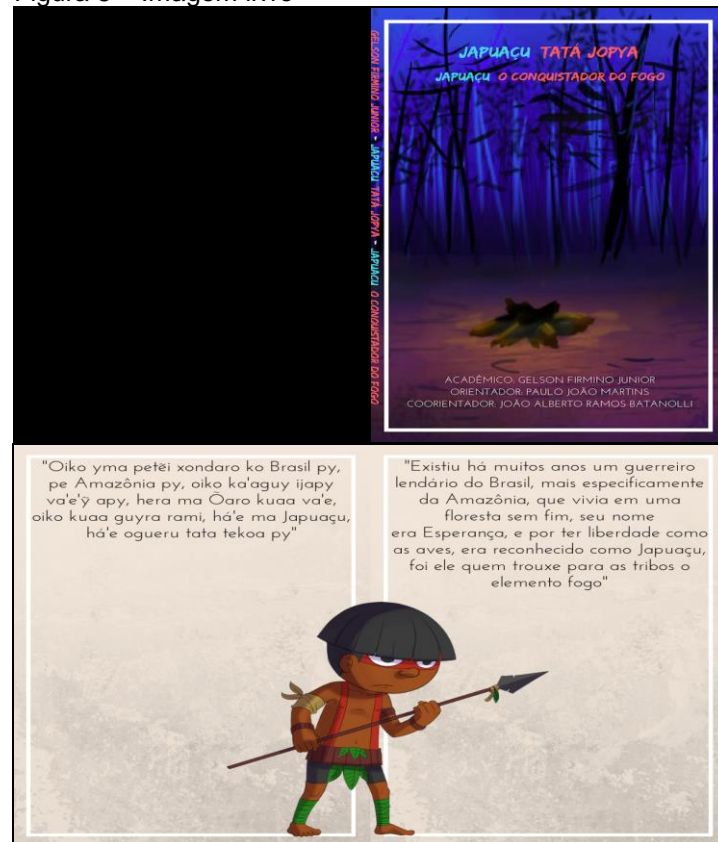
#### 1.14 Livro digital

O game inicia com um “Livro Digital”, ilustrado pela imagem (figura 5), apresentando o texto introdutório da Lenda do Japuaçu disponibilizado nas Línguas Brasileira e Tupi a seguir:

“Existiu há muitos anos um guerreiro lendário do Brasil, mais especificamente da Amazônia, que vivia em uma floresta sem fim, seu nome era esperança, e por ter liberdade como as aves, era reconhecido como Japuaçu, foi ele quem trouxe para as tribos o elemento fogo.”

“Oiko yma petẽi xondaro ko Brasil py, pe Amazônia py, oiko ka’aguy ijapy va’eĩ apy, hera ma õaro kuaa va’e, oiko huaa guyra rami, há’e ma Japuaçu, há’e ogueru tata tekoa py.”

Figura 5 – Imagem livro

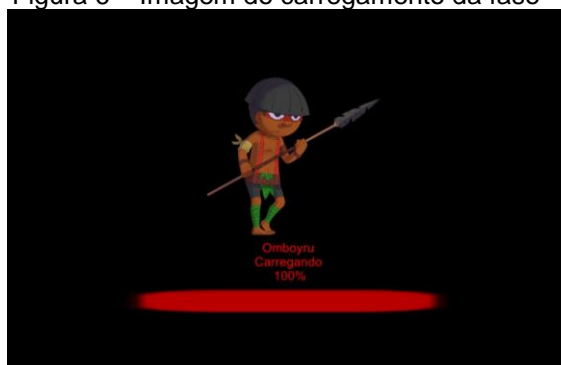


Fonte: Do Autor (2018) / Estúdio Tanuki (2018).

### 1.15 Transição entre menus (carregando)

A transição entre menus, conhecida como “carregando” ou *Loading* na língua inglesa, é ilustrada pela imagem (figura 6) a seguir. Ela conta ainda com uma animação, a qual demonstra de forma lúdica a transformação da forma humana do Japuaçu para a de pássaro, distraindo o jogador.

Figura 6 – Imagem do carregamento da fase



Fonte: Estúdio Tanuki (2018).

### 1.16 Fin de jogo

O fim do jogo ocorre quando são utilizadas todas as tentativas disponíveis, sem alcançar o objetivo final do jogo. Ela será representada pela tela demonstrada na figura 7, contendo a informação na Língua Portuguesa e Tupi:

Figura 7 – Imagem de fim de jogo



Fonte: Do Autor (2018).

### 1.17 Fluxos do menu

A seguir, a figura 8 apresenta o fluxo dos menus, demonstrando para onde o jogador será direcionado após clicar em cada item.

Figura 8 – Organograma com fluxo do menu



Fonte: Do Autor (2018).

### 1.18 Comandos e interação

Os comandos principais do teclado para controlar o Japuaçu são:

- “Esc” = Menu Pausa;
- “>” ou “D” = andar com o personagem para direita;
- “<” ou “A” = andar com o personagem para esquerda;
- “Espaço” = para o personagem pular;
- “botão esquerdo do mouse” = para o personagem atacar.

Observação: Nos menus é necessário “clique” com o “botão esquerdo” do mouse, para executar a opção desejada.

### 1.19 Personagem Principal

O personagem principal do jogo é o guerreiro Japuaçu (figura 9). Ele possui como características: força, habilidade para caça, heroísmo e coragem, assumindo a forma de pássaro no meio da narrativa. Seu nome foi escolhido pelo Pajé, costume tradicional das tribos, e significa “esperança”.

O guerreiro estava sempre disposto a acabar com as sombras das florestas, participando de inúmeras aventuras. Assim como todos os índios das aldeias, ele aprendeu a respeitar a natureza, caçar e sobreviver sob o perigo das matas. Conquistou ainda muitas amizades em sua tribo e sempre compartilhou seus conhecimentos.

Com o passar dos anos, o guerreiro realizou diversas tarefas, contribuindo para várias conquistas do seu povo. A mais notória a ser citada é ilustrada através da lenda, pois envolve a captura do fogo para a sua tribo. Nela, o guerreiro assume a forma de um pássaro, o qual é ilustrado através da figura 18.

Figura 9 – Japuaçu na forma humana



Fonte: Estúdio Tanuki (2018).

Figura 10 – Japuaçu na forma de pássaro



Fonte: Estúdio Tanuki (2018).

## 1.20 Personagem Secundário

O Pajé surge como personagem secundário na narrativa. Ele transmite ensinamentos importantes ao guerreiro Japuaçu durante o conquistar do fogo, e orienta todas as ações que este deve fazer.

Figura 11 – Imagem Pajé



Fonte: Do Autor (2018).

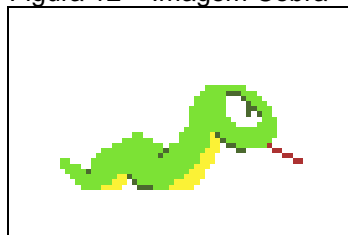
## 1.21 Inimigos

Os inimigos surgem durante toda a narrativa. No entanto, o que possui papel mais importante no game é chamado de “Raio”, surgindo na quarta fase do jogo. Já as cobras fazem parte da segunda fase, estando assim inseridas no protótipo.

### 1.21.1 Inimigo cobra

As cobras são animais existentes em muitas matas, atacando quando estão com fome ou se sentem ameaçadas. Elas podem ser venenosas ou não, e durante o jogo são capturadas para o guerreiro evoluir e passar para a próxima fase.

Figura 12 – Imagem Cobra



Fonte: Goglilol (2017).

### 1.21.2 Inimigo raio

O raio possui o elemento fogo, tentando impedir que o guerreiro Japuaçu o conquiste. Ele estará presente na quarta fase do jogo, e representa o confronto principal da narrativa.

Figura 13 – Imagem Raio



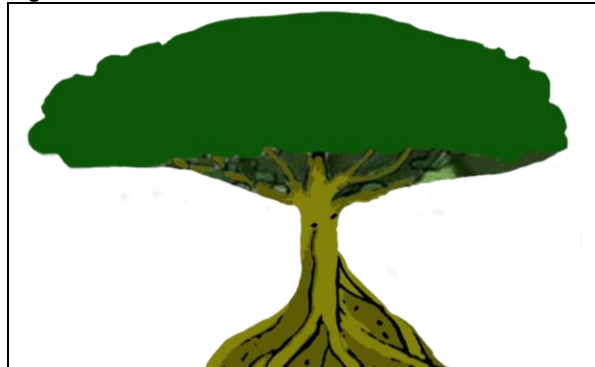
Fonte: Meitdev (2017).

### 1.22 Elementos de composição das cenas

Para compor as cenas das fases, foram utilizados alguns elementos importantes da flora amazônica. Entre eles, pode ser destacada a presença da árvore Sumaúma (figura 21). Conhecida também como a rainha da floresta, esta árvore pode alcançar até 70 metros de altura (CARNEIRO, 2009).

Ela é tipicamente amazônica, vive até 500 anos, e desempenha importantes funções na mata, sendo considerada pelos indígenas como a “mãe” de todas as árvores. Suas raízes profundas e expostas permitem a comunicação pela floresta, através de batidas em tais estruturas (CARNEIRO,2009). Ela já está inserida no fim do protótipo, e sua presença deve ser replicada no game, desempenhando a função de transição entre fases.

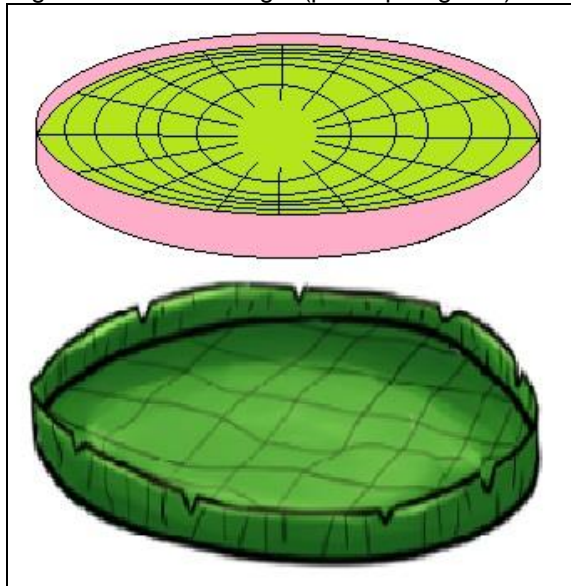
Figura 14 – Árvore Sumaúma



Fonte: Do autor (2018).

Outro elemento utilizado é a planta vitória-régia. Ela é nativa da região amazônica e possui folhas circulares que podem alcançar até 2,5 metros de diâmetro (SANTIAGO, 2012). No protótipo, ela é utilizada como um elemento desafiador, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do jogador, representada através de uma ilustração desenvolvida pelo autor. Já no game, a planta deve conter elementos físicos, ampliando a complexidade da fase, com a ilustração gerada pelo estúdio Tanuki.

Figura 15 – Vitória-régia (protótipo / game)



Fonte: Do autor (2018) / Tanuki (2018).

As ocas (figura 23), são construções típicas dos povos indígenas utilizadas para moradia, e aparecem para compor a cena. Foram desenvolvidas

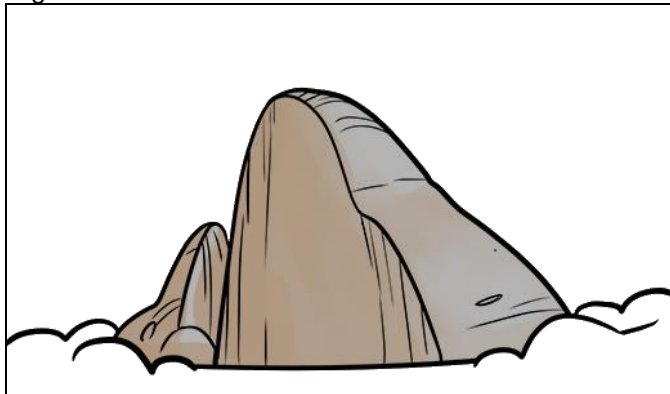
também as ilustrações das montanhas (figura 24) e do fogo (figura 25), as quais estarão inseridas respectivamente na terceira e quarta fase do *game*.

Figura 16 – Oca



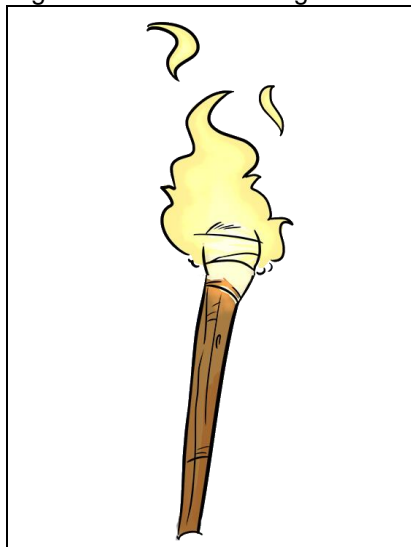
Fonte: Tanuki (2018).

Figura 17 – Montanhas da fase três



Fonte: Tanuki (2018).

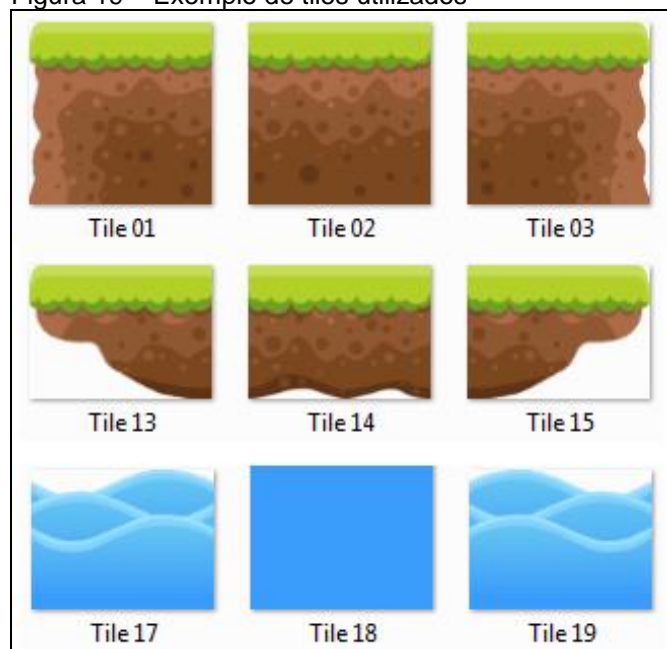
Figura 18 – Elemento fogo



Fonte: Tanuki (2018).

Os *tiles* (chão do jogo) desempenham a função de determinar onde o personagem irá caminhar, como uma referência de local sólido, e também como áreas abertas, definindo locais desafiadores por onde o jogador deve passar. Para o protótipo foram desenvolvidos os *tiles* que representam o chão da floresta, definidos como locais sólidos, e também a passagem pelos riachos, desempenhando a função desafiadora. Uma demonstração dos materiais desenvolvidos para esta função podem ser observados na figura 25 a seguir:

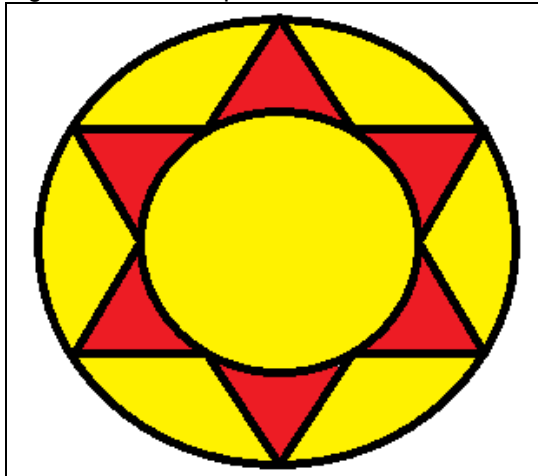
Figura 19 – Exemplo de tiles utilizados



Fonte: Game Art 2D (2018).

Outro elemento utilizado para a composição das cenas são os chamados *checkpoints* (pontos de verificação), ilustrados na figura 27. Seu desenho representa o elemento sol, e possui a função de demarcar áreas já alcançadas no game. Seu uso pode ser definido como um “início intermediário”, quando o jogador porventura perde a chance representada pela “pena” (figura 28), mas ainda dispõe de outras oportunidades.

Figura 20 – Checkpoint



Fonte: Do Autor (2018).

Figura 21 – Pena



Fonte: Do Autor (2018).

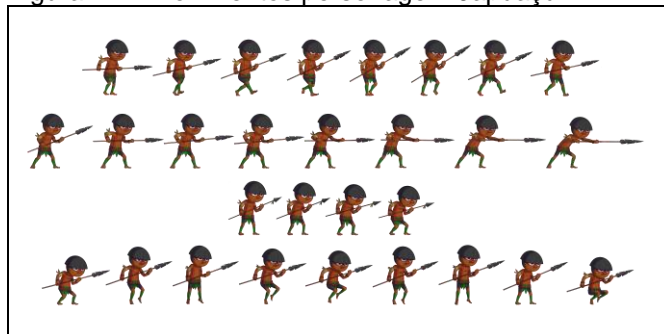
### 1.23 Animações

Para o desenvolvimento do protótipo foram construídas animações de diversos itens, envolvendo elementos do cenário e personagens. Para o guerreiro Japuaçu, que estará sob o comando do jogador, foram definidos os seguintes estados (movimentos), e as respectivas ilustrações (Figura 29):

- a) andar: quando o Japuaçu está caminhando, a primeira linha é executada;
- b) atacar: quando vamos atacar, segue-se a sequência de imagens da segunda linha;

- c) espera: quando o Japuaçu está em espera “repouso” (personagem não é controlado pelo jogador), fica-se com a sequência de imagens da terceira linha;
- d) pular: quando o personagem pula, é executada a seguinte sequência de imagens da linha 4.

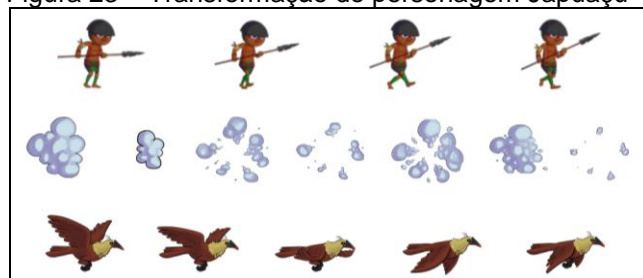
Figura 22 – Movimentos personagem Japuaçu



Fonte: Tanuki (2018).

A tela de “carregamento” do jogo também apresenta uma animação, demonstrando a transformação do guerreiro Japuaçu em pássaro, conforme ilustrado na figura a seguir:

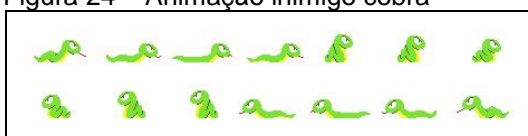
Figura 23 – Transformação do personagem Japuaçu



Fonte: Tanuki (2018).

Por fim, o inimigo “cobra” presente no protótipo, também foi animado. Ele desempenha o papel desafiador dessa fase do jogo, e será utilizado em modo “vai e vem”, como obstáculo para o jogador. Sua animação é representada pela figura 31.

Figura 24 – Animação inimigo cobra



Fonte: Goglilol (2017).

## 1.24 Fases do jogo

O jogo foi idealizado com um total de cinco fases, sendo que nesta etapa de protótipo foi desenvolvida a fase de número dois. Assim, o jogo completo compreenderia:

- fase 01: Noite fria e escura: pytun yro'y
- fase 02: Selva sem fim: ka'aguy ijapy va'e yn
- fase 03: Colina da esperança: yvy'ã jeupity Porã
- fase 04: Palácio do sol: kuaray rêtã
- fase 05: Espírito do sol: kuaray nhe'e

Todo este conjunto conta a narrativa completa da Lenda do Japuaçu, sendo uma ordem cronológica de evolução dos fatos.

### 1.24.1 Fase 01: Noite fria e escura: pytun yro'y

A fase 01 tem como cenário a floresta, em uma noite chuvosa com relâmpagos. Ela contará com um texto introdutório de abertura, e posteriormente será apresentado ao jogador como realizar os movimentos de pulo e corrida. A caixa de diálogo irá apresentar as seguintes dicas:

- Clique no botão “espaço / W” para pular! / Enhã'ã motô “espaço / W” re repo haguã!

Durante o seu avanço irão surgir alguns obstáculos, os quais deve ser vencidos para concluir a fase. Ao chegar no final, o jogador irá receber a lança, necessária para se defender na fase posterior. Neste momento, surgirá um balão com o texto:

- Você ganhou a lança para se defender, cuide muito bem dela! / Ndee rejopy yvyra rakua reiporu aguã, ereko kuaatavy!

### 1.24.2 Fase 02: Selva sem fim: ka'aguy ijapy va'e yn

A fase 02, desenvolvida no protótipo, busca ensinar ao jogador como atacar os inimigos. Surge então a orientação no balão, com os seguintes textos:

- Clique no botão “X” para atacar seus inimigos! / Enhã'ã motõ “X” re nderovai gua re renhemoî aguã!

Nela, o caminho para a próxima fase deve ser liberado, para deixar a área mais segura. Surgindo as dicas:

- Você precisa capturar alguns inimigos para ajudar a população da aldeia, deixe todos inimigos em um cesto para seguir seu caminho. Ndee reikõ t v rejopy nderovaigua kuery õip võ aguã tekoa, emboyrupaajaka py nderovaigua kuery reo aguã nderape rupi.
- Faltam três inimigos para você capturar! / Oata mboapy nderovaigua ndee rejopy!
- Faltam dois inimigos para você capturar! / Oata mokõi nderovaigua ndee rejopy!
- Falta um inimigo para você capturar! / Oata pet i nderovaigua ndee rejopy!
- Parabéns, você capturou todos inimigos dessa região, toda aldeia agradece pela ajuda. / Há'evete, ndee rejopy pa nderovaigua, pãv tekoa hygua ndererovy'a reip t võ ramo.

### 1.24.3 Fase 03: Colina da esperança: yvy'ã jeupity Porã

Durante a terceira fase, o personagem Japuaçu irá interagir com o pajé, o qual vai indicar ao jogador as ações necessárias para chegar ao ponto mais alto da mata, através do diálogo:

- Estou à procura de um guerreiro, para ir no céu derrotar o Raio e pegar o elemento fogo. / Aeka petěi xondaro, oo va'e rã yvagapy joguero'a vy overá va'e reve ojopy tata vy ogueru aguã.
- Eu aceito, qual próximo objetivo? / Xee ajopyta, mba'etu ajaporã?
- Vamos para o local mais alto da floresta! / Jaa ka'aguy yvateve va'e py!

No final da fase, ao chegar no ponto indicado, o personagem irá receber uma poção que o transformará em pássaro, e possibilitará a captura do elemento fogo na próxima fase.

- Bem vindo Japuaçu, lhe entrego essa cuia com uma poção, pode tomar! / Há'evete reju Japuaçu, amě'ě kova'e ka'aay, ekay'u katu!

#### 1.24.4 Fase 04: Palácio do sol: kuaray rětã

Esta é a fase em que o jogador terá o confronto principal do jogo. Após ser transformado em pássaro, o personagem vai de encontro ao inimigo Raio, travando uma disputa. Surge então os diálogos:

- O que você está fazendo aqui? Vai se arrepender disso! / Mba'etu rejapo apy? Renhemboaxyta kova'e kuegui!
- Você não vai conseguir o elemento fogo! / Ndee nderejopy mo'ãi tata!

Esta fase, por ser a mais difícil do jogo, irá conter também um cronômetro, onde deve ser realizado dez ataques para o término da disputa. Por isso, o "Raio" ameaça:

- Só tome cuidado com o relógio / Enhangeko tavy oraré.

Depois de o jogador concluir os dez ataques, o personagem "Raio" foge do embate, deixando o elemento fogo livre para o Japuaçu conquistar, advertindo:

- Isso não vai ficar assim! / Kova'e ma ndopyta rivei rã!

#### 1.24.5 Fase 05: Espírito do sol: kuaray nhe'ë

Na fase de número cinco o personagem Japuaçu retorna à aldeia com o fogo. A tribo fica muito contente com seu retorno, e fala:

- Viva, Japuaçu voltou, nosso herói está de volta! / Ea, Japuaçu ouju, nhane xondaro ou juma!
- Parabéns guerreiro! / Ha'evete xondaro!

Em seguida, o guerreiro fala:

- Consegui minha gente, irei passar meus ensinamentos para vocês. Larojeapo xerētārã kuery, aikuaa ukata pendeivy.

Neste momento, ele volta à sua forma humana, e passa a ensinar a tribo como utilizar o elemento para se aquecer, cozinhar alimentos e espantar os inimigos, dizendo:

- Para fazer fogo, precisamos juntar algumas folhas secas e esfregar duas pedras, fazendo com que a faísca pegue nas folhas e as transforme em fogo. / Jajapo aguã tata, nhamboatyrã hogue oirukue jaipokyty rã mokõi itá, haviju kue hendy aguã.
- Pode fazer uma corrente de pessoas ao redor da fogueira para se aquecer. / Jajere jakuapy tataypyre jajape'evy.
- Pode utilizar panelas de barro para aquecer os alimentos. / Ha'eve tembi'u nhaboaku aguã.
- Pode colocar fogo em tochas para espantar os inimigos. / Ha'eve nhamoendy yvyra arãkã retá nhamondyi aguã nhanderoaigua.

O personagem percebe então que todos prestaram atenção em suas palavras, porém, alguns companheiros ficaram mais afastados do que de costume, e outros foram se esconder.

Então, ele fala:

- Licença pessoal. / Aiporã pãvẽ.

E vai até um lago próximo e olha seu reflexo na água, percebendo o rosto está deformado.

- Agora entendo / Agĩ ma aikuaa.

Neste momento, ele pede ao Pajé que faça uma poção, para que ele fique na forma de pássaro permanentemente.

- Poderia me fazer mais um favor Pajé? Me transforma em pássaro! / Há'evanha rejapo aguã petẽi mboa'e xemõï!
- Sim guerreiro / Ha'eve xondaro

Ao ser transformado em pássaro novamente, Japuaçu fala sua última palavra na língua dos homens:

- Liberdade! / Õi rive!

O pássaro então sai voando pelo céu, quando surge na tela:

- Fim! / Opá!

## APÊNDICE C – LISTA DE PALAVRAS EM TUPI GUARANI

Abrigo	Hi'ãpy
Água	Yy
Aldeia	Tekoá
Aquecer	Omboaku
Andar	Tereó
Arara	Parakau
Armadilha	Mbo'aa
Armadilha de espinhos	Mbo'aa Juu
Árvore	Yvyra
Atacar	Ero'a
Ataque aéreo	Ero'a Yvate Rupi
Beber	Jay'u
Caminho	Tapé
Caça	Jajeporeka
Caçador	Hembia va'e
Cobra	Mboí
Comer	Jakaru
Comida	Tembi'u
Caminho	Tapé
Conquistador	Jopya
Continuar	Tereodju
Corajoso	Py'a guaxu
Correr	Onhã
Cuia	Ka'ygua
Defesa	Jokoa
Enrolar	Oimama
Escalar	Ojeupi
Escuridão	Pytunguy
Espinho	Juu
Espírito do Sol	Nhamandu

Espírito do Trovão	Tupã
Espíritos maus das matas	Ka'aguyja
Floresta	Ka'aguy
Fogo	Tatá Rendy
Forte	Mbarete
Game Over	Opa
Guerreiro	Xondaro
Inimigo	Ikontra
Jiboia	Mboiguaxu
Lança	Yvyra-rakua
Legenda	Ipara nhendua
Não	Any
Nadar	He'yta
Onça	Aguara
Opções	Poravo
Pássaro	Guyra
Pausa	Opyta
Pergunta	Porandu
Perguntar	Oporandu
Poção	Yakã
Pular	Opo
Raio	Onhemboxi
Responder	Omombe'u
Resposta	Omombe'ua
Rosto deformado	Hova vaikue
Sair	Nhãea
Saúde	Texãi
Sim	Ta
Sol	Kuaray
Som	Nhendu
Sombra(s)	Kuaray'ã
Sucuri	Mboiguaxu

Transformação em humano	õxẽ Ava
Transformação em pássaro	õxẽ Guyra
Transformar materiais	Ojapo
Vida	Oikove

## APÊNDICE D – DIREITOS AUTORAIS DISCO “MEMÓRIA VIVA GUARANI”

### AUTORIZAÇÃO PARA SINCRONIZAÇÃO DE FONOGRAMA EM AUDIOVISUAL.

**MCD COMÉRCIO DE PRODUTOS POR CATÁLOGO LTDA.**, empresa inscrita no CNPJ sob número 00.178.552/0001-94, com sede na Rua Marquês de Itú, 837 conj. 83, São Paulo, SP, neste ato representada na forma de seu contrato social doravante **GRAVADORA**, autoriza o estudante Gelson Firmino Júnior, residente a Rua Princesa Isabel, 194 apt. 1001 – Criciúma - SC, inscrito no CPF sob o nº 009.796.269 57 doravante **ESTUDANTE** a sincronizar o fonograma abaixo relacionado no trabalho de conclusão do curso de Ciência da Computação na **UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense**, nos termos desta autorização:

#### FONOGRAMA/CRÉDITO:

Título: Nhamandu

Autores: Memória Viva Guarani

Intérprete: Memória Viva Guarani

Fonograma gentilmente cedido por MCD [www.mcd.com.br](http://www.mcd.com.br)

- a) Em hipótese alguma será permitida a alteração e/ou adaptação do fonograma original sem a nossa prévia e expressa autorização, sendo permitida a edição de tempo para fins de se compor a cena;
- b) A presente autorização é gratuita;
- c) Os termos desta autorização vigorarão para o dia da apresentação do trabalho de conclusão do curso de Ciências da Computação que será apresentada na UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense;
- d) Esta autorização é nominal e intransferível e cobre os **DIREITOS DE SINCRONIZAÇÃO DO FONOGRAMA**, exclusivamente para o trabalho de conclusão do curso de Ciências da Computação de título: FOLKJAPU: PROTÓTIPO DE UM JOGO 2D PARA AUXILIAR NO ENSINO DO FOLCLORE BRASILEIRO "LENDA DO JAPUAÇU - O CONQUISTADOR DO FOGO" UTILIZANDO A METODOLOGIA RETAIN.
- e) Esta autorização é restrita ao trabalho de conclusão do curso de Ciências da Computação de título: FOLKJAPU: PROTÓTIPO DE UM JOGO 2D PARA AUXILIAR NO ENSINO DO FOLCLORE BRASILEIRO "LENDA DO JAPUAÇU - O CONQUISTADOR DO FOGO" UTILIZANDO A METODOLOGIA RETAIN que foi desenvolvido pelo estudante Gelson Firmino Júnior, estando antecipadamente proibido o uso do fonograma sob qualquer outra forma ou processo, acadêmica ou não, sem a nossa prévia e expressa autorização;



f) Obrigam-se V.Sas. a mencionar no jogo os créditos constantes do preâmbulo desta autorização;

Esta autorização deverá merecer o indispensável "de acordo" do **ESTUDANTE** ao pé das duas únicas vias.

São Paulo, 25 de setembro de 2018.

  
MCD Comércio de Produtos por Catálogo Ltda

DE ACORDO:   
Gelson Firmino Júnior  
Estudante



## APÊNDICE E – DIREITOS AUTORAIS DISCO “A LENDA DO PÁSSARO QUE ROUBOU O FOGO”

De: Gelson Firmino Junior [mailto:gelson\_24@yahoo.com.br]  
 Enviada em: sexta-feira, 14 de setembro de 2018 23:29  
 Para: Fundação Casa de Jorge Amado <fundacao@jorgeamado.org.br>  
 Assunto: Formulário de Contato

Boa noite,  
 Sou Gelson Firmino Junior, acadêmico do curso de Ciência da Computação da UNESC (Universidade do Extremo Sul Catarinense). Estou fazendo um Trabalho de Conclusão de Curso na área de história, de um protótipo de jogo de duas dimensões (2d), relacionado a lenda amazônica: "Lenda do Japuaçu: o conquistador do fogo" até comprei o disco de vinil produzido por Carlos Pita, Myriam Fraga e Calasans Neto "A lenda do pássaro que roubou o fogo" 1983.

Gostaria de saber se vocês tem o direito autoral, e se posso estar utilizando esse material do disco para enriquecer o meu protótipo, o meu projeto não tem fins lucrativos, o que mais quero é compartilhar essa lenda Amazônica, o material vai estar com as devidas citações.

Minha maior preocupação é relacionado ao direito autoral, muito obrigado pela atenção.

Atenciosamente:  
 Gelson Firmino Junior



● **Fundação Casa de Jorge Amado** <fundacao@jorgeamado.org.br> 25 de set às 13:25  
 Para: 'Gelson Firmino Junior'

Prezado Gelson, boa tarde.

Sou herdeira dos direitos de Myriam Fraga. Por mim não vejo problema em você utilizar o material para o seu trabalho.

Sugiro que entre em contato com Carlos Pita para solicitar autorização dele também. Infelizmente não tenho o contato dele para te indicar...

Um abraço,

Angela Fraga