

# Anjos Azuis – um *Serious Game* para o Ensino da Preservação do Patrimônio

Aracelly Matos Santos<sup>1</sup>, Kenia Kodel Cox <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Computação – Universidade Federal de Sergipe (UFS)  
São Cristóvão – SE – Brasil

{aracellyms,kenia}@dcomp.ufs.br

**Resumo.** Este artigo descreve o *serious game*, desenvolvido para servir de instrumento de apoio ao ensino de Educação Patrimonial, que é um instrumento de afirmação da cidadania, responsável por estimular a comunidade a usufruir dos patrimônios e preservá-los. Volta-se para crianças do ensino fundamental menor, em apoio ao Programa “Anjos Azuis”, da Guarda Municipal de Aracaju/SE, explorando o lúdico e outros benefícios que a aplicação de jogos digitais promove no processo de ensino-aprendizagem. O jogo foi desenvolvido usando a metodologia baseada no framework DPE (Design, Play e Experience); e validado pela aplicação das metodologias LORI e EGameFlow, envolvendo 46 crianças de 6 a 11 anos de idade.

**Abstract.** This article describes a *serious game*, developed to serve as an instrument to support education patrimonial, which is an instrument of affirmation of citizenship, responsible for encourage community enjoy and preserve heritage. Turns around to children Basic and High School, in support of the "Anjos Azuis" Program of the Municipal Guard of Aracaju / SE, exploring the ludic and other advantages that the application of digital games promotes the teaching-learning process. The game was developed using a methodology based on the DPE (Design, Play and Experience) framework; and validated by the application of the LORI and EGameFlow methodologies, involving 46 children from 6 to 11 years of age.

## 1. Introdução

O declínio educacional tem influenciado diretamente no crescimento de diversos problemas sociais, entre eles a violência. Becker [2012] comprova que a escola possui potencialidade para influenciar o comportamento dos alunos, desenvolvendo-os como seres sociais, tornando-os cidadãos.

A Guarda Municipal de Aracaju - Sergipe (GMA) desenvolveu o Programa Anjos Azuis que atende os usuários dos espaços públicos municipais, sobretudo das escolas, por meio de ações de caráter educativo e lúdico, fortalecendo o enfrentamento do cenário de violência existente, com vistas à promoção de uma cultura de paz.

Entre os temas abordados pelo Programa Anjos Azuis, está a preservação do patrimônio público. Os crimes contra este, segundo a coordenadoria de estatística da GMA, ocupam a terceira colocação entre as ocorrências atendidas pela instituição. Sem

a conscientização do valor do patrimônio público a própria comunidade destrói o que lhe pertence, gerando prejuízo a todos os cidadãos.

Neste contexto, para apoiar o ensino dos nativos digitais, foi proposto o desenvolvimento do *serious game* “Anjos Azuis” - um jogo educativo digital que serve para instrumentalizar ações do citado Programa, e tem como propósito estimular o jogador a preservar o patrimônio público, natural e cultural; e a dialogar com os órgãos responsáveis pelos mesmos.

Nas seções 2 e 3 são descritos aspectos teóricos sobre a Educação Patrimonial e os *Serious Game*. Nas seções 4 e 5, é apresentado o processo utilizado para o desenvolvimento do jogo; seguido das metodologias de avaliação aplicadas para validá-lo. Na seção 6 consta a descrição do jogo “Anjos Azuis”, e seu desenvolvimento. São apresentadas, na seção 7, as metodologias de avaliação, e os resultados obtidos. E por fim, as conclusões obtidas, na seção 8.

## 2. Educação Patrimonial

A Educação Patrimonial é definida como "um instrumento de alfabetização cultural que possibilita ao indivíduo fazer a leitura do mundo que o rodeia, levando-o à compreensão do universo sociocultural e da trajetória histórico-temporal em que está inserido" [Horta, 2009, p. 4].

Segundo Magalhães [2009] existem duas possibilidades ao se trabalhar com educação patrimonial: a tradicional, com foco na preservação de edificações e manifestações de caráter público; e a transformadora, voltada para a preservação, apropriação e interpretação do patrimônio. Neste trabalho foi utilizada a concepção transformadora, entendida como instrumento de afirmação da cidadania, estimulando a comunidade a usufruir do patrimônio, e a dialogar com os órgãos responsáveis.

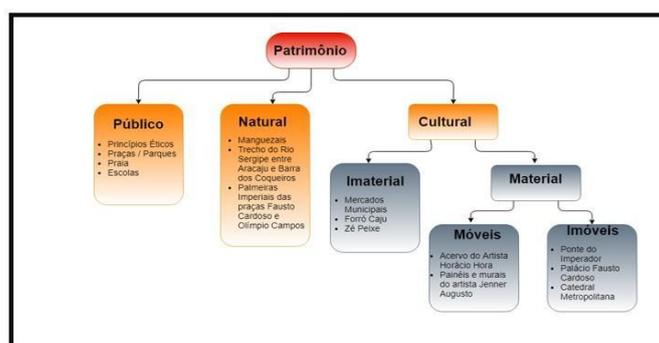


Figura 1. Tipos de Patrimônio

Foram delimitadas três subdivisões de patrimônio: o público - bens pertencentes aos entes da administração pública, o natural - bens naturais de valor universal do ponto de vista estético e científico, e o cultural - bens portadores de referências aos grupos formadores da sociedade brasileira. A Figura 1 corresponde a infográfico com exemplos aracajuanos, de cada tipo de patrimônio trabalhado no jogo.

Pode-se observar que o patrimônio natural e cultural difere do patrimônio público por incluírem bens patrimoniais privados. Todavia, esses bens são de interesse e de responsabilidade públicos, por isso incluídos no escopo do presente trabalho.

### **3. *Serious Games***

Temos que “um *serious game* é um jogo digital onde a educação, em suas várias formas, é o objetivo primário, ao invés do entretenimento” [Lima; Castro, 2017, p. 7]. Ou seja, existe um propósito para sua existência, um motivo exterior ao jogo e ligado à realidade do jogador, mas isso não significa que os *serious games* não são divertidos.

Segundo Schimabucuro [2017], os *serious games* podem ser classificados de acordo com a sua área de atuação em: *Games* para Educação – destinado ao ensino de conteúdo didático; *Games* para Saúde – desenvolvido com o objetivo de tratamento, manutenção, terapia e reabilitação de pacientes; *Games* para Recrutamento e Treinamento – desenvolvidos para o ramo empresarial, governamental e militar; *Games* para Marketing e Publicidade – conhecidos como *Advergames*, destinados a comercialização de produtos, serviços e exposição de marcas, conceitos e ideias.

Os jogos educativos digitais aparecem como alternativa para adaptar o processo de ensino-aprendizagem à sociedade composta pelos “nativos digitais” – geração nascida em meio a computadores, internet, videogames, entre outros recursos digitais [Mattar, 2010]. Assim, é oportunizado a esta geração aprender enquanto se diverte.

Os jogos digitais educacionais podem ser entendidos como ferramentas de aprendizagem eficazes, cuja aplicação impacta em benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, motivando; facilitando o aprendizado; desenvolvendo comportamentos desejáveis, a exemplo do respeito ao patrimônio público, cultural e natural; e oportunizando o aprendizado por descoberta, ao possibilitar ao educando propor soluções e analisar os efeitos desta, viver experiência de novas identidades, de socialização, de individualização e de reflexão.

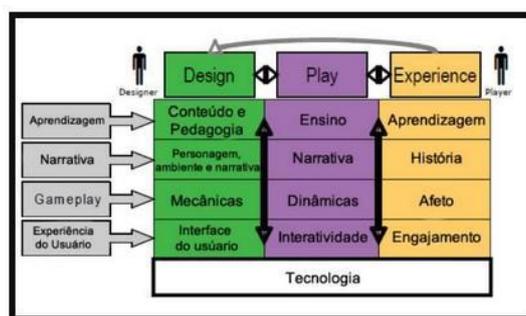
Para o desenvolvimento de jogos digitais, assim como em qualquer software, é indispensável a utilização de boas práticas, apresentadas na seção que segue.

### **4. Processo e Metodologias de Desenvolvimento**

Para a construção do jogo “Anjos Azuis” foi utilizado o processo de desenvolvimento proposto por Lima e Castro [2017], específico para *serious games*, composto por 4 fases: concepção, pré-produção, produção e pós-produção.

Na fase de concepção do jogo “Anjos Azuis” foram coletadas informações sobre o respectivo Programa, realizada revisão da literatura sobre a Educação Patrimonial, identificados os patrimônios aracajuano para composição do *game*, e estudado o uso de jogos computacionais na educação, a fim de delimitar o escopo do projeto.

Na fase de pré-produção, as metodologias de desenvolvimento de jogos foram analisadas. A metodologia baseada no *framework* DPE (Design, Play e Experience) foi escolhida, por ser semelhante ao processo *desing* interativo utilizado para o desenvolvimento de jogos, contudo com a utilização de abordagens pedagógicas. O nome DPE deriva das ações realizadas durante o ciclo de desenvolvimento: o *game designer* projeta o jogo - *design*; os jogadores o jogam - *play*, resultando na experiência do jogador - *experience*.



**Figura 2. Framework DPE expandido (Adaptação)**  
**Fonte: Severgnini (2016)**

Na Figura 2, Severgnini [2016] apresenta o processo de iteração utilizado no *framework*, o qual inclui projeto, prototipagem e testes, distribuídos em camadas: (1) Camada de Aprendizagem – responsável pelo conteúdo e aplicação dos recursos pedagógicos, os quais resultam em aprendizado quando o jogador interage com o jogo. (2) Camada Narrativa – responsável pela criação das histórias do *serious game*: (a) a história do *designer* – para ambientar o mundo do jogo, atribuir propósito à jornada dos personagens, motivar, estimular a imersão e transmitir conteúdo ao jogador, e (b) a história do jogador – baseado nas escolhas e interações do jogador. (3) Camada *Gameplay* – responsável por definir o que o jogador pode fazer no jogo: mecânicas – procedimentos e regras do jogo, dinâmicas – comportamento resultante quando as regras são instanciadas; e afetos – resultantes e emoções dos jogadores. (4) Camada de Experiência do Usuário – apresentação audiovisual, controles e interface gráfica. (5) Camada de Tecnologia – tecnologia para o desenvolvimento do jogo, responsável por oferecer recursos para o desenvolvimento de mecânicas e construção da interface.

Na fase de produção, o jogo foi desenvolvido conforme a metodologia do *Framework* DPE. E considerando que o *framework* não oferece suporte para avaliar o alcance dos objetivos pedagógicos, foi necessária a aplicação de metodologias de avaliação, descritas na próxima seção. Por fim, na fase de pós-produção houve a disponibilização do jogo.

## 5. Metodologias de Avaliação de Jogos Educativos

Com o intuito de avaliar o impacto causado no conhecimento do jogador e o conteúdo educacional, as metodologias EGameFlow e LORI, foram aplicadas.

A metodologia EGameFlow é uma adaptação do método GameFlow para jogos educacionais. Esse método busca criar uma escala de satisfação do usuário com o jogo. [Tsuda et al., 2014]. Para isso são analisadas 8 dimensões: (1) concentração – os jogos devem permitir que o jogador se concentre no jogo; (2) desafios – os jogos devem ser desafiadores conforme as habilidades do jogador; (3) autonomia – o jogador deve ter a sensação de controle de suas ações no jogo; (4) clareza dos objetivos; (5) feedback – o jogador deve receber retornos adequados, em momentos apropriados; (6) imersão – o jogador deve ter envolvimento profundo com o game; (7) interação social – jogos devem apoiar e criar oportunidades de interação; e (8) melhoria do Conhecimento – o jogo deve ampliar o conhecimento do jogador.

Tsuda et al. [2014] ressaltam que o EGameFlow deve ser aplicado aos estudantes/jogadores para se obter a opinião destes sobre suas experiências do uso do

jogo. Estes devem atribuir uma nota de 1 a 7 para cada dimensão supracitada. Os autores, ainda recomendam que este método seja utilizado em conjunto com outros métodos de avaliação com especialistas, a exemplo da metodologia LORI.

A metodologia LORI (*Learning Objects Review Instrument*) consiste em analisar a qualidade do jogo enquanto objeto de aprendizagem, considerando 9 heurísticas: (1) qualidade do conteúdo – veracidade, precisão e nível apropriado das ideias; (2) alinhamento da aprendizagem – entre as metas de aprendizagem, atividades, avaliações e características do aluno; (3) feedback e adaptação – conteúdo adaptável e feedback de acordo com as características específicas do aluno; (4) motivação – capacidade de motivar o interesse do aluno; (5) design da Apresentação – referente a informação visual; (6) usabilidade – facilidade de navegação, previsibilidade da interface, qualidade dos recursos de ajuda; (7) acessibilidade – facilidade de acesso independente da plataforma; (8) reusabilidade – para usar em diferentes contextos de aprendizagem; e (9) aderência a padrões – aderência a padrões e especificações internacionais.

O LORI é um instrumento de avaliação de objetos de aprendizagem, portanto com adequada aplicação para jogos educativos. Para cada heurística descrita uma nota de 1 a 5 é atribuída, quanto maior a nota, mais eficiente o objeto de aprendizagem. Na seção seguinte será apresentada a proposta do *serious game* conforme o DPE.

## **6. O Jogo “Anjos Azuis”**

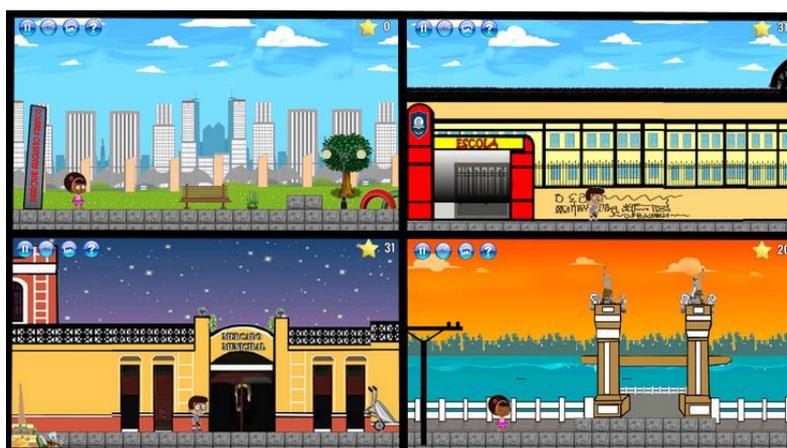
O jogo “Anjos Azuis” foi desenvolvido de forma a ser atrativo para as crianças, envolvendo cenários do cotidiano da cidade de Aracaju conforme o que segue.

### **6.1. Camada de Aprendizagem**

Do ponto de vista educacional, o objetivo do “Anjos Azuis” é ensinar os princípios da educação patrimonial. É fazer com que, por meio do jogo, estudantes do ensino fundamental menor entendam o seu papel de cidadão, usufruindo e preservando o patrimônio. Assim definiu-se que seriam abordados: noções de patrimônio, e envolvimento da comunidade com o patrimônio local.

### **6.2. Camada Narrativa**

Define a ambientação, a história e o background dos personagens principais. Decidiu-se que o jogo seria ambientado na cidade de Aracaju com o intuito de despertar um vínculo e pertencimento local, sendo os seguintes lugares escolhidos para comporem o jogo: o Parque Augusto Franco - mais conhecido como Parque da Sementeira, o ambiente escolar, o complexo de mercados municipais de Aracaju, a Ponte do Imperador, e o Calçadão da Praia Formosa, apresentados na Figura 3. Esses lugares foram selecionados por serem públicos, fazerem parte do cotidiano dos jogadores e representarem a história e cultura do aracajuano.



**Figura 3. Ambientes do jogo**

A história se inicia retratando que Aracaju é a cidade mais limpa e feliz do mundo, do ponto de vista de Alice - menina esperta, aventureira e comilona; e Jaiminho - menino inocente, inteligente e prestativo; que moram na cidade. A cidade é protegida pela Guarda Municipal de Aracaju, onde trabalham o guarda Josué e a guarda Sara. Mas algo de estranho começa acontecer. Os patrimônios da cidade aparecem depredados, e Alice e Jaiminho são convidados a ajudar a Guarda Municipal a resolver esse mistério, e encontrar o causador dessa bagunça. Para isso eles denunciam, através de fotos enviadas a Josué e Sara, todas as depredações encontradas. Ver Figura 4.



**Figura 4. Introdução**

Após atingir a pontuação mínima de cada fase – definida na camada GamePlay – o jogador encontrará o Carlão, menino que por falta de instruções acredita que suas “brincadeiras” não prejudicam a sociedade. A guarda Sara e o guarda Josué explicam os atos infracionais contra o patrimônio que ele cometeu.

Os personagens e os seus respectivos perfis foram baseados em fantoches usados nas atividades teatrais e lúdicas do Programa “Anjos Azuis”. A Figura 5 demonstra respectivamente Alice, Jaiminho, Carlão, Guarda Sara e Guarda Josué.



**Figura 5. Personagens**

### 6.3. Camada Gameplay

O gênero de plataforma 2D foi escolhido por demandar habilidades como coordenação motora e raciocínio lógico, ideal para o público-alvo do presente trabalho. Inicialmente, o jogo apresenta o modo *singleplayer*, ou seja, possibilita apenas um jogador por partida; o qual pode optar pelo personagem como quem deseja jogar, como mostra a Figura 6.

O objetivo principal do jogo é finalizar todos os níveis para obter mais informações sobre o mistério que deu início à jornada do personagem: quem está bagunçando a cidade de Aracaju?



Figura 6. Seleção de Personagem

Por ser um jogo de plataforma, o “Anjos Azuis” apresenta mecânicas de locomoção básica - movimentação e pulo, controlados pelo jogador, o qual deve superar obstáculos, atravessar as plataformas, identificar as depredações ao patrimônio e coletar estrelas pelo cenário; conforme Figura 7.

Para passar de fase, o jogador deverá realizar 6 denúncias, tirando fotos de no mínimo 6 objetos danificados. Para cada denúncia realizada, estrelas são disponibilizadas para o jogador. Para desvendar o mistério por completo é preciso coletar no mínimo cem estrelas. Estas informações podem ser acessadas em Missões. Atingindo a pontuação mínima a nova fase será iniciada, e em caso negativo o jogador será alertado e a fase se reiniciará.



Figura 7. Jogador superando obstáculos e identificando depredações por fotos.

### 6.4. Camada de Experiência do Usuário

A apresentação audiovisual do jogo, os controles e a interface gráfica são os principais elementos que compõe a camada de experiência do usuário; sendo o jogo composto por

*sprites* 2D criados pela autora do presente trabalho, representando ambientes reais da cidade de Aracaju.

Sendo público alvo, crianças de até os 12 anos, não foi aplicado gráfico realista. Procurou-se proporcionar confiança aos jogadores e transmitir o conteúdo principal. A trilha sonora e os efeitos sonoros foram selecionados e adquiridos em repositórios de livre uso da internet. Os comandos necessários para o controle do personagem são apresentados ao jogador durante a primeira fase do jogo: setas direcionais horizontais para a locomoção do personagem, seta para cima para o pulo e barra de espaço para tirar uma foto da depredação ao patrimônio – realizar a denúncia, ou interagir com os guardas e as passagens, ou ler as pistas espalhadas pela fase.

A interface gráfica - verificada na parte superior da tela, mantém-se por todas as fases do jogo. No lado esquerdo tem a opção de pausar, verificar a missão, ter acesso a galeria de fotos dos danos ao patrimônio e a tela de ajuda que contém as movimentações básicas do jogador. No lado direito pode ser visualizada a quantidade de estrelas coletadas. Ver Figura 8.



**Figura 8. Parte superior da tela (Interface Gráfica)**

## **6.5. Camada de Tecnologia**

Para o desenvolvimento do jogo adotou-se o UNITY - versão 2017.3, por permitir construir jogos em multiplataformas, trazer mecanismos para a manipulação de personagens e realizar facilmente importações de arquivos de áudio, imagem, entre outros. A linguagem utilizada com o Unity é C#.

## **7. Playtesting**

Os *playtesting*, ou testes de jogabilidade, responsáveis por verificar se o jogo proporciona a experiência para a qual foi projetada, foram realizados em uma escola do bairro Olaria em Aracaju-SE, nos turnos matutinos e vespertinos, com a pedagoga responsável, e 46 crianças do primeiro ao quinto ano – faixa de idade entre 6 e 11 anos. Os alunos/jogadores foram divididos em grupos com quatro integrantes, devido à pequena quantidade de computadores disponíveis, e com a finalidade de estimular a interação social. Inicialmente foram apresentadas algumas definições básicas sobre o conteúdo abordado, visto que, nenhum dos alunos conheciam o vocábulo “patrimônio”. A aplicação dos testes foi monitorada pela autora do presente trabalho e pela pedagoga da escola. Ver Figura 9.



**Figura 9. Aplicação do jogo.**

Depois de jogarem o “Anjos Azuis” foi aplicado um questionário com sete questões assertivas e uma descritiva baseadas nas oito dimensões do método EGameFlow obtendo os resultados dispostos na Tabela 1. Foi necessário adaptar o teste, simplificando as possibilidades de respostas, conforme o público alvo.

**Tabela 1 – Resultados da Avaliação**

Pergunta		NÃO	SIM	NÃO SEI	Respectivas Dimensões da EGameFlow
1	Você se concentrou no jogo?		100%		Concentração
2	Achou o jogo difícil?	97,9%		2,1%	Desafio
3	Você conseguiu passar pelas fases?		100%		Autonomia
4	Você sabe o que fazer no jogo?		100%		Clareza dos Objetivos
5	Você encontrou todas as portas do jogo?		100%		Feedback
6	Você gostaria de continuar jogando?		100%		Imersão
7	Você ajudou os seus colegas durante o jogo?		100%		Interação Social

Por fim o aluno deveria descrever o que era um patrimônio público e dá exemplos de patrimônios encontrados no jogo, correspondendo a última dimensão do EGameFlow – Melhorias de Conhecimento. Todos os alunos responderam - alguns não sabiam escrever e por isso desenharam. Ver Figura 10.



**Figura 10. Respostas de alunos**

A avaliação pedagógica foi realizada através da aplicação de um questionário baseado na metodologia LORI. A pedagoga – avaliadora – observou todos os testes e em seguida respondeu o questionário. Em todas as heurísticas, exceto aderência a padrões, a qual não soube responder, atribuiu pontuação máxima. E destacou que “o jogo teve a preocupação de associar o conteúdo com a realidade da criança. As informações ficaram claras e apropriadas às idades das crianças [...]”.

Pode-se observar que o jogo foi avaliado como adequado tanto pela especialista, quanto pelos alunos. Apesar de nenhuma heurística ter avaliação negativa, deve-se considerar o fato dos alunos do terceiro e quarto ano terem obtido desempenho mais satisfatório. Mas percebe-se que o objetivo do jogo foi atingido, uma vez que alunos que desconheciam a palavra “patrimônio” a aprenderam, bem como suas classificações; e preservação; também identificaram os patrimônios locais, e conheceram o órgão responsável pelos mesmos: a GMA.

## **8. Considerações Finais**

Neste foi apresentado o jogo educativo digital para apoio ao ensino de: preservação, apropriação e utilização do patrimônio público, e o diálogo com os órgãos responsáveis pelos mesmos.

Foram apresentados tópicos teóricos abordados na construção do jogo, assim como o seu processo e metodologia de desenvolvimento. Também foi apresentado os resultados das avaliações EGameFlow e LORI, os quais trouxeram um retorno positivo do jogo “Anjos Azuis”, sinalizando que o mesmo atingiu o objetivo proposto.

O próximo passo é a inclusão do jogo nas atividades do Programa “Anjos Azuis”, e o desenvolvimento de uma versão para dispositivos móveis, por ser observado que o público alvo possui maior familiaridade com esses tipos de dispositivos.

## **Referências**

- Becker, K. L. (2012) “Uma análise econômica da relação entre educação e violência.”, Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Piracicaba, p. 75.
- Horta, M. de L. P.; Grunberg E.; Monteiro, A. Q. (2009) “Guia básico de educação patrimonial”, Brasília: Iphan\Museu Imperial.
- Lima, V. G. D.; Castro M. N. B. (2017) “Estratégia de desenvolvimento de jogos educacionais: Um estudo no contexto socioambiental do lago Paranoá.”, Universidade de Brasília.
- Magalhães, L. H. (2009) “Educação patrimonial: uma análise conceitual.”, Centro Universitário Filadélfia – Londrina/PR.
- Mattar, J. (2010) “Games na Educação: como nativos digitais aprendem”, São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Shimabucuro, K. K. (2017) “*Serious Games*: uma proposta para o ensino de gramática no ensino fundamental I”, Jandaia do Sul, p.76.
- Severginini, L. F. (2016) “*Serious Game* como ferramenta de ensino de lógica de programação para crianças.”, Universidade de Caxias do Sul.
- Tsuda, M. et al. (2014) “Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais”, XIII SBGames – Porto Alegre – RS.