Desenvolvimento e Avaliação do Serious Game Anjos Azuis Voltado para a Educação Patrimonial

Aracelly Matos Santos (DCOMP/UFS)¹

Kenia Kodel Cox (DCOMP/UFS)²

Resumo

Este artigo descreve o serious game “Anjos Azuis” desenvolvido com o intuito de auxiliar na educação patrimonial, conscientizando sobre a importância da preservação do patrimônio, estimulando o senso de pertencimento e responsabilidade. O jogo foi desenvolvido usando a metodologia baseada no framework DPE (Design, Play, Experience); e validado pela aplicação das metodologias LORI (Learning Objects Review Instrument) e EgameFlow, envolvendo 46 crianças e 3 pedagogas. Com o resultado do estudo, foi implementada uma versão mobile, com exploração de áudios, comandos orientados a touch screen e plays automáticos, a fim de melhorar a acessibilidade para alunos não alfabetizados, visto que o público alvo são crianças do fundamental menor. Hoje o “Anjos Azuis” instrumentaliza iniciativa governamental municipal de educação para segurança pública.

Palavras-chave: Educação Patrimonial; Jogos Educativos Digitais; Serious Game.

Abstract

This article describes the serious game “Anjos Azuis” developed in order to assist in heritage education, raising awareness about the importance of heritage preservation, stimulating the sense of belonging and responsibility. The game was developed using the methodology based on the DPE framework (Design, Play, Experience); and validated by the application of LORI (Learning Objects Review Instrument) and EgameFlow methodologies, involving 46 children and 3 educators. With the result of the study, a mobile version was implemented, with audio exploration, touch screen-oriented commands and automatic plays, in order to improve accessibility for non-literate students, since the target audience is children of the lower fundamental. Today, “Anjos Azuis” instrumentalizes a municipal government initiative for public safety education.

Keywords: Patrimonial Education; Digital Education Games; Serious Game.

¹ Contato: aracellyms@dcomp.ufs.br

² Contato: kenia@dcomp.ufs.br

1. Introdução

A violência vem se destacando entre os problemas que desafiam a sociedade brasileira. Becker (2012) afirma que o problema da educação é relacionado com a violência, explicando que a cada investimento de 1% na educação, 0,1% do índice de criminalidade é reduzido.

Através da correta educação a criança começa a se perceber no meio social, ela tende a perceber os problemas e as diferenças sociais e a partir dessa experiência passa a trabalhar esses temas de maneira enriquecedora para si, como meio de desenvolvimento de ser humano e posteriormente de cidadão (SANDES, 2012) .

Através de ações educativas e lúdicas, promovendo o desenvolvimento do indivíduo como ser social e artífice do meio, possibilitando que no futuro a criança exerça seus direitos e sempre busque o bem comum e uma cultura de paz, a Guarda Municipal de Aracaju - Sergipe (GMA) empreende o Programa “Anjos Azuis” para atender usuários de espaços públicos municipais, sobretudo das escolas.

Dentre as temáticas abordadas no Programa, está a preservação do patrimônio público. Os crimes contra o patrimônio, segundo a coordenadoria de estatística da GMA/SE, ocupam a 3ª colocação entre as ocorrências atendidas pela instituição. Sem a conscientização do valor do patrimônio público a comunidade destrói o que lhe pertence, gerando prejuízos a todos os cidadãos.

Com o propósito de estimular a criança a preservar o patrimônio público, natural e cultural; bem como dialogar com os órgãos responsáveis pelos mesmos, por meio deste trabalho foi desenvolvido, e avaliado, o *serious game* “Anjos Azuis” - jogo educativo digital que instrumentaliza ações do referido Programa, explorando a ludicidade, imersão, dinâmica, familiaridade com jogos e outras vantagens de games, apoiando o ensino de estudantes do Ensino Básico.

Na seção 2 são descritos os aspectos teóricos sobre Educação Patrimonial Transformadora. Na seção 3, enfatiza o conceito de *Serious Games* e apresenta uma síntese do mapeamento sistemático realizado com intuito de conhecer outros *serious games* com a mesma temática. Na seção 4 são apresentadas as metodologias de desenvolvimento e avaliação utilizadas no presente trabalho. A seção 5 demonstra o desenvolvimento do jogo “Anjos Azuis”. Em seguida, a seção 6 apresenta o relato das aplicações das avaliações e seus resultados. Na seção 7 é descrito o processo de portabilidade para a versão *mobile* do jogo. E por fim, as conclusões são retratadas na seção 8.

2. Educação Patrimonial Transformadora

A Educação Patrimonial é um instrumento de “alfabetização cultural” que possibilita ao indivíduo fazer a leitura do mundo que o rodeia (HORTA, 2009). Este trabalho adota da concepção transformadora de educação patrimonial, através da qual o indivíduo não apenas preserva edificações e manifestações de caráter público, mas também adquire um conhecimento crítico, uma apropriação consciente do patrimônio e estimula o diálogo com os órgãos responsáveis (MAGALHÃES, 2009). Assim, foram delimitadas três subdivisões de patrimônio com respectivos exemplos presentes na cidade de Aracaju:

- Público - bens pertencentes aos entes da administração pública, por exemplo, os princípios éticos, as praças, as praias;
- Natural - bens naturais de valor universal do ponto de vista estético e científico. São exemplos aracajuano: manguezais, trecho do Rio Sergipe, palmeiras imperiais das Praças Fausto Cardoso e Olímpio Campos;
- Cultural - bens portadores de referências aos grupos formadores da sociedade brasileira, divide-se em: 1. imaterial, tais como, mercados municipais, Forró Caju, Zé Paixe e 2. material, que ainda se subdivide em 2.1. móveis, por exemplo o Acervo do artista Horácio Hora, os Painéis e murais do artista Janner Augusto, e 2.2. imóveis como a Ponte do Imperador, o Palácio Fausto Cardoso, Catedral Metropolitana.

O patrimônio natural e cultural difere do patrimônio público por incluírem bens patrimoniais privados. Contudo, esses são de interesse e de responsabilidade pública, e incluídos no escopo do presente trabalho.

A legislação brasileira caracteriza como crime o dano ao patrimônio público. No artigo 163 do Código Penal, o dano pode ser entendido como destruir, inutilizar ou deteriorar a coisa alheia. Os crimes ao patrimônio público ainda geram recorrentes gastos aos cofres públicos. Assim, sem a conscientização do valor do patrimônio público a própria comunidade destrói o que lhe pertence, e gera prejuízos a todos os cidadãos.

3. *Serious Games*

A nova geração, nascida em meio a computadores, *smart phones*, internet, videogames e outros tantos recursos digitais, também chamada de “nativos digitais”, incorporaram os recursos e as mídias digitais em seu cotidiano de tal forma que sequer os percebem como tecnologia (MATTAR, 2010). Nesse contexto surge, segundo Fava (2018), a necessidade do processo ensino-aprendizagem se adaptar à sociedade digital sob o risco de fracassar na formação cidadã.

Os jogos educativos digitais ou jogos sérios (em inglês, *serious games*) são jogos projetados com contexto educacional, assim “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, há um motivo exterior ao jogo e ligado à realidade do jogador, existe um propósito para sua existência, mas isso não significa que os *serious games* não são divertidos.

3.1 Serious Games aplicado a Educação Patrimonial

Os *serious games* são usados de forma inovadora em diversas áreas. Com o objetivo de identificar a utilização de *serious games* na educação patrimonial foi realizada um mapeamento sistemático, ou seja, uma análise dos estudos primários referentes ao tema.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados: Scopus e Biblioteca Digital Brasileira de Computação – BDBComp, através do portal de periódico CAPES durante o mês de fevereiro do ano de 2019. Ressalta-se que a base Scopus foi escolhida por contemplar artigos de diversas bases como: ACM, IEEE, ScienceDirect e outras.

As palavras chaves definidas foram: Jogos Educativos Digitais, Preservação Patrimônio, Educação Patrimonial (em português) e *Serious Games*, *Preservation Heritage*, *Patrimonial Education* (em inglês). O presente mapeamento revelou a existência dos seguintes *serious games* voltados para a Educação Patrimonial, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - *Serious Games* para educação patrimonial

Jogos	Países
“Asha Ninata Karay” - preservação do patrimônio cultural de Cañari.	Argentina 2018
“Memorial Quest” – preservação do patrimônio cultural.	Alemanha 2018
“Mission Opalchenets” - apresentação do patrimônio histórico militar da Bulgária.	Bulgária 2018
“The Thracians” – apresenta a vida, crenças e tradições da antiga tribo <i>Thracian</i> .	Bulgária 2018
“Hippocratica Civitas Game” – apresentação de patrimônios históricos da cidade de Salerno na Itália.	Itália 2017
“Turku Castle in Your Hand” – preservação do patrimônio cultural.	Polônia 2017
“Canto a Tenore” – apresentação do patrimônio cultural imaterial canto a Tenore.	Itália 2017
“Nozomichan” – preservação do patrimônio histórico do Japão	Japão 2017
Aproximação do patrimônio cultural da República Checa	República Checa 2016
“iMARECULTURE” – conscientização do patrimônio cultural subaquático europeu.	EuroMed 2016
“Medieval craftsmen at castle Waldenfels” – apresentação do patrimônio histórico de Waldenfels na Áustria.	Espanha 2015
Jogo para a preservação do patrimônio cultural da catedral gótica de Amiens, França.	França 2013
“Vol sans effraction” – preservação do patrimônio cultural do Fórum Romano no Museu Arlaten na França	França 2013

“Papakwaqa” – apresentação do patrimônio cultural indígena da tribo Atayal de Taiwan.	Taiwan 2013
Jogo para preservação do patrimônio cultural de um sítio arqueológico na Grécia.	Grécia 2013

Fonte: Elaborado pelas autoras.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se que o patrimônio cultural é o mais abordado nos conteúdos pedagógicos dos *serious games* voltados à Educação Patrimonial. Também é possível perceber que apesar da temática ser abordada em diversos países, não houve resultado para o Brasil, tornando o tema inovador para público em questão.

Os jogos digitais estão entre os recursos mais completos uma vez que, explorando todas as mídias, pode divertir e ensinar simultaneamente, como mencionado. Esta característica torna a sua produção cada vez mais complexa. Para definir e gerenciar todas as etapas que consistem na produção dos games – codificação, produção de telas, sistema de áudio, testes, respeitando os prazos de entregas, é necessário a utilização de metodologias de desenvolvimentos.

4. Metodologias

Um game, como qualquer outro software, necessita ser produzido através de etapas dentro de um processo de desenvolvimento, até estar devidamente preparado para ser lançado no mercado. Com o crescimento da complexidade e tamanho dos games, houve a necessidade de utilizar metodologias específicas para os mesmos, a fim de criar um processo de produção eficiente, diminuindo o tempo e o custo, otimizando da melhor forma possível o desenvolvimento, e aumentando a qualidade com o mínimo de erros possíveis. Por consequência disso, surge a necessidade da utilização de metodologias de desenvolvimento, bem como de avaliação que serão descritas nas subseções seguintes.

4.1. Metodologia de Desenvolvimento de Serious Games

O *design* de um *serious game* envolve desafios diferentes do *game design* de um jogo de entretenimento (SEVERGININII, 2016). Assim, foi necessário estudar uma metodologia capaz de suprir as necessidades específicas para o desenvolvimento do jogo proposto.

Oliveira *et al.* (2018) realizou uma comparação dos *frameworks* utilizados para o desenvolvimento de jogos digitais educacionais considerando suas características de: aplicação – em quais conteúdos o framework pode ser aplicado, ensino – leva em consideração o nível de ensino do público alvo, ciclo de vida – as fases de desenvolvimento de um jogo educativo, elementos pedagógicos – relacionado com a aprendizagem do aluno,

e elementos de jogabilidade – relacionado com as interações do jogador com o jogo (Ver Quadro 2).

Quadro 2 - Análise comparativa de frameworks para serious games

ID	Autor (ano)	Elementos Nome	Aplicação		Nível de Ensino		Ciclo de vida			Pedagógicos					Jogabilidade		
			Genérica	Específica	Genérico	Específico	Design	Implementação	Teste e Avaliação	Objetivos de Aprendizagem	Avaliação da Aprendizagem	Perfil do Aluno	Teorias de Aprendizagem	Definição do Contexto e Atividade	Feedback	Regras	Imersão
F1	Killi (2005)	EGMF	X		X		X			X	X		X	X	X		X
F2	Freitas e Jarvis (2006)	FDF	X		X		X		X	X		X	X	X	X	X	X
F3	Winn (2007)	DPE	X		X		X		X	X		X	X	X	X	X	X
F4	Westera et al. (2008)	Framework for reducing design complexity	X			ES	X			X	X			X	X	X	
F5	Yue, Zin e Jaafar (2009)	DGBL		H		EF2	X	X	X	X			X	X	X	X	X
F6	Ibrahim e Jaafar (2009)	EGDM	X			ES	X				X		X				X
F7	Yusoff et al. (2009)	Conceptual Framework	X		X		X						X	X	X		X
F8	Alves (2011)	InVision		P		ES		X	X					X	X		
F9	Moser (2013)	CCGD	X			EI	X*	X	X	X		X	X		X	X	X
F10	Medeiros et al. (2014)	Framework para jogos de LP		LP		EM	X	X					X	X	X		X
F11	Lima et al. (2014)	BasisJED	X		X		X			X				X	X	X	X
F12	Malliarakis (2014)	CMX Design Framework		P		EM	X			X		X	X		X		X
F13	Alves (2017)	Eu fiz meu game	X			EI	X*	X	X	X		X	X	X	X	X	X

Fonte: Oliveira *et al.* (2018)

Após a análise das metodologias supracitadas, o *framework* DPE - *Design, Play and Experience* ou Projetar, Jogar e Experienciar – representado no Quadro 3 pelo identificador F3, foi escolhido, uma vez que: oferece condições para abordar o conteúdo proposto em todos os níveis de ensino do público alvo, o tamanho da equipe e a complexidade do projeto permitir a ausência da fase de implementação no ciclo de vida do framework e atender todos os requisitos de jogabilidade. Observa-se que não é abordado o elemento pedagógico de avaliação da aprendizagem, porém a utilização de metodologias de avaliação, apresentadas na próxima seção, supri essa deficiência.

A denominação DPE deriva das ações presentes no ciclo de desenvolvimento: projeta-se o jogo - *design*; usuários o jogam – *play*; e obtém-se experiência do jogador - *experience*. Através da Figura 1, Severgnini (2016) apresenta o processo de iteração utilizado no *framework* DPE, o qual inclui projeto, prototipagem e testes, distribuídos em camadas: (1) Camada de Aprendizagem – voltada para o conteúdo e aplicação dos recursos pedagógicos, que zelam pelo aprendizado. (2) Camada Narrativa – de criação das histórias do *serious game*: destinada a ambientar o mundo do jogo, atribuir propósito às jornadas dos personagens, motivar, estimular a imersão e transmitir conteúdo ao jogador; e ainda da

história do jogador – conforme escolhas e interações de quem joga. (3) Camada *Gameplay* – para definição do 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 – de apresentação audiovisual, controles e interface gráfica. (5) Camada de Tecnologia – para o desenvolvimento do jogo, oferecendo recursos para as mecânicas e construção da interface.

Figura 1 - Framework DPE expandido

Fonte: Adaptação de Severgnini (2016).

Conforme Scaico *et al.* (2012), o framework DPE aplica a Taxonomia de Bloom que defende que a aprendizagem é um processo de transformar experiências em conhecimento, a partir da organização da capacidade cognitiva. Seguindo a Taxonomia de Bloom, os *serious games* devem possuir objetivos que atendam os níveis cognitivos requeridos para a aprendizagem: 1. conhecimento – lembrar das informações; 2. compreensão – entender as informações; 3. aplicação – aplicar as informações no dia-a-dia; 4. análise – separar as informações em elementos; 5. síntese – reunir partes das informações adquiridas e criar algo novo; e 6. avaliar – confrontar as informações adquiridas.

Os níveis do domínio cognitivo são crescentes – do mais simples ao mais complexos, sendo necessário concluir um nível para alcançar o próximo.

Ainda, Fardo (2013) explica que a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky pode ser relacionada ao uso de jogos como ferramenta de ensino. Vygotsky verificou que as crianças não têm a mesma idade mental e que o curso subsequente de seu aprendizado apresenta diferenças denominadas ZDP. Os *serious games* atua como agente motivador da ZDP, ou seja, “ao interagir com um *serious game*, o

aluno recebe auxílio até o momento em que ele consegue resolver os problemas sem assistência” (SEVERGNINI, 2016).

4.2. Metodologia de Avaliação de Serious Game

Tsuda *et al.* (2014) realizou uma análise de alguns métodos de avaliação de jogos educacionais, entre eles: LORI, GameFlow, EGameFlow e o UsaECG. Após o estudo dessas metodologias, optou-se por combinar dois modelos para validar as dimensões pedagógicas bem como as características de jogo: (a) EGameFlow – para identificar os pontos fortes e fracos do ponto de vista do jogador, e (b) LORI – para analisar a qualidade do jogo enquanto objeto de aprendizagem.

A metodologia EGameFlow foi escolhida por ser específica para jogos educacionais e permitir uma flexibilidade no questionário de avaliação para a análise de suas dimensões, tornando-se acessível ao público alvo. Segundo Tsuda *et al.* (2014) a EGameFlow busca criar uma escala de satisfação do usuário com o jogo. 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 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.

Os mesmos autores supracitados ressaltam que o EGameFlow deve ser aplicado aos estudantes/jogadores para se obter a opinião destes sobre suas experiências do uso do jogo; devendo estes atribuir uma nota de 1 a 7 para cada uma das 8 dimensões consideradas. E recomenda que este método seja utilizado em conjunto com outros métodos de avaliação com especialistas. Para isso, a metodologia LORI (*Learning Objects Review Instrument*) foi selecionada por ser um instrumento guia facilitador consolidado, para a busca de qualidade de um objeto de aprendizagem. Tornando-se adequada para a avaliação de jogos educativos.

Segundo Nesbit, Belfer e Leacock (2003), para analisar a qualidade do jogo enquanto objeto de aprendizagem deve-se, conforme descrito no manual LORI, considerar 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 do aluno; (4) motivação – capacidade de motivar o interesse do aluno; (5) design da apresentação – referente à informação visual; (6) usabilidade –

facilidade de navegação, previsibilidade da interface, qualidade dos recursos de ajuda; (7) acessibilidade – facilidade de acesso independe da plataforma; (8) reusabilidade – para uso em diferentes contextos de aprendizagem; e (9) aderência a padrões – conforme especificações internacionais.

Para cada heurística descrita uma nota de 1 a 5 é atribuída, quanto maior a nota, mais eficiente o objeto de aprendizagem.

5. O *Serious Game* “Anjos Azuis”

Este capítulo discorre sobre a produção do jogo educativo digital “Anjos Azuis” o qual tem o objetivo de ser atrativo para as crianças do Ensino Básico, e envolver cenários da cidade de Aracaju para cumprir o propósito de educação patrimonial. O jogo em questão utilizou a estratégia para o Processo de Desenvolvimento de *Serious Games* proposta por Lima e Castro (2017), composta por 4 fases: Concepção, Pré-produção, Produção e Pós-produção.

Na fase de concepção, informações sobre o Programa Anjos Azuis e pesquisas sobre educação patrimonial foram realizadas a fim de delimitar recursos mais adequados para o cumprimento das funções educativa e lúdica, almejadas. Na fase de pré-produção a metodologia de desenvolvimento foi selecionada. Ressalta-se que devido ao tamanho da equipe e a baixa complexidade do projeto não houve a necessidade da elaboração do GDD. Na fase de produção o jogo foi desenvolvido conforme a proposta do framework DPE (*Design, play and experience*), apresentado no capítulo anterior. Também foi realizado os *playtestings* e as metodologias de avaliação foram aplicadas. Por fim, na fase de pós-produção houve a disponibilização do jogo dentro das atividades do Programa Anjos Azuis.

Ao longo deste capítulo serão discutidas as definições do *serious game* “Anjos Azuis” do ponto de vista de cada camada do *framework* DPE.

5.1. Camada de Aprendizagem

Do ponto de vista educacional, o objetivo do *game* “Anjos Azuis” 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 decidiu-se abordar: noções de patrimônio, e envolvimento da comunidade com este no âmbito local. Para isso, foi necessário definir o formato e a linguagem dos desafios que seriam elaborados para cada conteúdo escolhido, ou seja, a forma de apresentar o conteúdo que o jogo iria se propor a ensinar.

As dificuldades de jogabilidade - plataformas, passagens, objetos escondidos – foram associadas com o objetivo educacional de recuperação de cada tipo de patrimônio. Durante o percurso, o jogador, encontrará pistas sobre o infrator. Estas, também são responsáveis por apresentar algumas definições e classificações dos patrimônios.

O “Anjos Azuis” foi planejado para fazer o jogador atingir o nível 3 da Taxonomia de Bloom, considerando o nível de ensino do público-alvo. E a partir da exploração dos quatro níveis de composição do jogo “Anjos Azuis” é possível perturbar a Zona de Desenvolvimento Proximal do jogador, e promover a internalização do conhecimento adquirido de um nível para o outro.

5.2. Camada Narrativa

Quando se definiu 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 2.

Figura 2 – Fases do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Esses lugares foram selecionados por serem públicos, fazerem parte do cotidiano dos jogadores e representarem a história e cultura do aracajuano.

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 no município. 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 3.

Figura 3 – Introdução do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

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 comete.

Os personagens e os seus respectivos perfis foram baseados em fantoches usados nas atividades teatrais e lúdicas do Programa “Anjos Azuis”. A Figura 4 demonstra respectivamente Alice, Jaiminho, Carlão, Guarda Sara e Guarda Josué.

Figura 4 – Personagens do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.3. 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. 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 5.

Figura 5 – Seleção de personagens do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

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? 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 6.

Figura 6 – Jogador superando obstáculos no jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para passar de fase, o jogador deverá realizar 6 denúncias, tirando fotos de no mínimo 6 objetos danificados, conforme Figura 7. 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 – Denúncia

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.4. Camada de Experiência do Usuário

A apresentação audiovisual do jogo, os controles e a interface gráfica são os principais elementos que compõem 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 e retratando os personagens o mais próximo possível dos bonecos de fantoche. Como o público alvo são crianças – até os 12 anos, não foi aplicado um gráfico realista. Procurou-se produzir um gráfico que proporcionasse confiança aos jogadores e transmitisse o conteúdo principal.

A trilha e efeitos sonoros foram selecionados e adquiridos em repositórios de uso livre. 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. O lado direito é composto por uma barra de progresso, carregada à medida que o jogador se aproxima de o desfecho do mistério, quantidade de denúncias realizadas pelo jogador na presente fase e a quantidade de estrelas adquiridas durante todas as fases do jogo. Ver Figura 8.

Figura 8 – Parte superior da interface gráfica do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.5. 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#.

6. 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 contando com 46 crianças com idade entre 6 e 11 anos, cursando do primeiro ao quinto ano do fundamental. Os testes pedagógicos foram aplicados para 3 pedagogas, atuantes nas seguintes instituições de ensino: Centro Educacional Paulo Freire, Escola Estadual São Lourenço e Coordenadoria de Formação e Aperfeiçoamento (CFA) alocada na GMA.

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 “Anjos Azuis”

Fonte: Acervo dos autores.

Os alunos se organizaram e cada um pôde jogar uma fase. Ao chegar na última fase, independente do resultado, os alunos jogaram uma nova partida. Posteriormente, os alunos voltaram para as suas respectivas salas de aula e os questionários de avaliação foram aplicados, conforme Figura 10.

Figura 10 – Aplicação do questionário de avaliação do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Acervo dos autores.

O questionário inicia perguntando o quanto o aluno gostou do jogo, para isso utiliza uma escala diferenciada e atrativa para o público alvo, conforme a Figura 11. Para esta pergunta, todas as respostas foram positivas.

Figura 11 – Escala de aceitação aplicada na avaliação do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seguida, as questões assertivas referentes às dimensões propostas pela metodologia EGameFlow, foram avaliadas, obtendo os resultados dispostos na Tabela 1. Ressalta-se que foi necessário adaptar o teste, simplificando as possibilidades de respostas, conforme o público alvo.

Tabela 1 – Resultado da avaliação EGameFlow do jogo “Anjos Azuis”

	Pergunta	NÃO	SIM	NÃO SEI	Dimensão
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

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos resultados da avaliação revela que o jogo teve excelente aceitação por parte dos alunos, pois em praticamente todas as questões, o jogo obteve 100% de aceite.

Por fim o aluno deveria descrever o que era um patrimônio público e dá exemplos de patrimônios, correspondendo a última dimensão do EGameFlow – Melhorias de Conhecimento. Todos os alunos responderam. Vale esclarecer que alguns não sabiam escrever e por isso desenharam. Ver Figura 12.

Figura 12 – Respostas de alunos em avaliação do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Acervo dos autores.

A avaliação pedagógica foi realizada através da aplicação de um questionário baseado na metodologia LORI, atribuindo uma nota de 1 a 5 para cada heurística. Os resultados são apresentados em gráfico para possibilitar melhor verificação de quais fatores se sobressaíram e quais devem ser melhorados. Ver Figura 13.

Figura 13 – Resultado da avaliação LORI do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os participantes também realizaram comentários para cada heurística avaliada. Percebe-se que nenhuma das pedagogas soube responder se o jogo possuía aderência a padrões internacionais. Somente, as heurísticas Feedback, Acessibilidade e Reusabilidade

não atingiram a nota máxima, pois de acordo com os comentários da avaliadora 2, “alguns alunos não sabem ler influenciando no feedback com o mesmo”, “seria mais fácil de usar se adaptado para um celular” e “pode ser usado para abordar diversos assuntos, porém sempre voltado a preservação do patrimônio”.

No geral, vários comentários positivos foram atribuídos ao conteúdo pedagógico abordado no jogo. Sendo destacado pelas avaliadoras 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 [...]”.

Apesar de nenhuma heurística ter avaliação negativa, deve-se considerar que os alunos do terceiro, quarto e quinto ano – alfabetizados – obtiveram um desempenho mais satisfatório. Também, pôde-se observar que o público alvo possui maior familiaridade com dispositivos móveis, surgindo a necessidade de desenvolver a versão *mobile* do jogo “Anjos Azuis”.

7. “Anjos Azuis” *Mobile*

Em maio de 2019, o Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, divulgou a 30ª pesquisa anual retratando o uso de Tecnologias de Informação no país. Segundo a pesquisa, são 230 milhões de celulares inteligentes (smartphones) em uso no Brasil e adicionando os Notebooks e os Tablets são 324 milhões de Dispositivos Portáteis em maio de 2019, ou seja, 1,6 dispositivos portáteis por habitante (MEIRELLES, 2019).

Tais dados corroboram com os resultados observados no *playtesting* do jogo “Anjos Azuis”, onde jogadores demonstraram interesse e pedagogos apontaram como necessária uma versão para dispositivos móveis, facilitando a utilização do jogo e consequentemente aumentando a motivação, interesse e aprendizado do jogador.

Para a versão *mobile*, um tutorial foi acrescentado ao iniciar a primeira fase do jogo, podendo o jogador pular a qualquer momento as instruções, conforme Figura 14. Também é possível verificar, a adaptação realizada na interface gráfica, onde foram acrescentados os comandos de ação – locomoção (direita, esquerda e pulo) e denúncias (foto).

Figura 14 – Versão mobile do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Destaca-se que para ampliar os recursos de acessibilidade do jogo, todas as instruções podem ser lidas ou ouvidas, o que atende à observação da avaliadora que sugeriu melhor atender os alunos não alfabetizados. O botão de áudio fica no menu, do lado superior esquerdo da interface gráfica, conforme Figura 15. O jogador pode acionar ou desligar o áudio a qualquer momento do jogo.

Figura 15 – Interface gráfica da versão mobile do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra mudança realizada foi o modo de acesso com objetos interativos. Para interagir com os objetos, a exemplo das portas, basta tocar no objeto mais prático do que na versão inicial em que era necessário pressionar-se o botão ENTER. A Figura 16 demonstra o jogador sendo alertado que pode interagir com o objeto em sua frente: o portão.

Figura 16 – Interação da versão mobile do jogo “Anjos Azuis”

Fonte: Elaborado pelos autores.

8. Considerações Finais

A prevenção aliada ao lúdico transforma cidadãos e deve permear as atividades de segurança pública. A utilização de ferramentas digitais educacionais, como os *serious games*, podem promover a aproximação das autoridades com a comunidade, e a sensação de pertencimento local, e ter como uma de suas consequências a redução da criminalidade.

No processo de construção destes *games*, deve haver a preocupação de utilizar metodologias de desenvolvimento, bem como de avaliação, de forma a garantir o alcance dos propósitos essenciais dos jogos sérios: ensinar e divertir. Para tanto, na elaboração do jogo “Anjos Azuis”, foi aplicado processo baseado no framework DPE, e para avaliação, EGameFlow e LORI.

O “Anjos Azuis” mostrou-se, por meio da análise das avaliações e relatos ser capaz de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da criança, proporcionando que a mesma adquira conhecimentos suficientes para compreender a importância da educação patrimonial e assim, aplicar no seu dia-a-dia. Com isso é possível afirmar que o jogo desenvolvido é capaz de favorecer o ensino, segundo a Taxonomia de Bloom e a Teoria Vygotsky.

Uma vez aplicadas as avaliações, considerando a necessidade de melhor alcance das crianças não alfabetizadas, sugerido por uma das pedagogas que avaliou o jogo, foi implementada versão *mobile*, e com opção de substituir por áudio todos os trechos de textos componentes do jogo.

Com este trabalho, conquistou-se a primeira colocação do Concurso de Criatividade e Inovação da Gestão Pública 2019 realizado pela prefeitura de Aracaju, tornando-se parte do Planejamento Estratégico da Cidade de Aracaju através do Projeto Aracaju Seguro, que tem como objetivo garantir, por meio de processos participativos e intersetoriais, a redução das diversas formas de violência na cidade de Aracaju.

A meta do Aracaju Seguro é inserir o *serious game* “Anjos Azuis” em todas as Escolas Municipais de Ensino Fundamental – EMEF de Aracaju, e para isso foi desenvolvido o planejamento composto pelas seguintes etapas: 1) Capacitação dos integrantes do programa; 2) Apresentar o *serious game* “Anjos Azuis” ao Comitê do Programa Aracaju Seguro e aos Gestores e Coordenadores das escolas atendidas; 3) Sensibilizar dos professores sobre o conceito e tipos de Patrimônio Público e apresentação do *serious game* “Anjos Azuis”; 4) Apresentar o teatro do Programa Anjos Azuis com a temática Preservação do Patrimônio; 5) Aplicação do *serious game* “Anjos Azuis” e conversa sobre a temática; 6) Avaliação de Aprendizagem.

Ressalta-se a importância da integração da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em especial na construção do jogo; e das Secretaria Municipal de Educação (SEMED), Secretaria da Defesa Social e da Cidadania (SEMDEC), e Guarda Municipal de Aracaju (GMA) para aplicação do Jogo “Anjos Azuis” junto à sociedade.

9. Referências

- BECKER, K. L. **Uma análise econômica da relação entre a educação e a violência**. 2012. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica**: Estudo de elementos dos Games Aplicados em Processos de Ensino e Aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.
- FAVA, R. **O ensino na sociedade digital**. 2012. Disponível em: <http://www.semesp.org.br/noticias/o-ensino-na-sociedade-digital/>. Acesso em: 25 ago. 2018.
- HORTA, M. L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. **Guia Básico da Educação Patrimonial**. Musel Imperial/DEPROM-IPHAN-MINC. 2009.
- LIMA, V. G. D.; CASTRO M. N. B. **Estratégia de desenvolvimento de jogos educacionais**: Um estudo no contexto socioambiental do lago Paranoá. 2017. Monografia (Graduação Licenciatura em Computação) Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- MAGALHÃES, L. H. **Educação patrimonial**: uma análise conceitual. Londrina/PR: Centro Universitário Filadélfia, 2009.
- MATTAR, J. **Games na Educação**: como nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MEIRELLES, F.S. **30ª Pesquisa Anual FGVcia do Uso de TI**. FGV-EAESP, 2019. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>. Acesso em: 3 mar. 2020.
- NESBIT, J. C.; BELFER, K.; LEACOCK, T. **Learning Object Review Instrument (LORI)**: User Manual. 2003. Disponível em: <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>. Acesso em: 23 de jan. 2019.
- OLIVEIRA, R. N. R.; CARDOSO, R. P.; BRAGA, J. C.; CAMPOS, R. V. R. Frameworks para Desenvolvimento de Jogos Educacionais: uma revisão e comparação de pesquisas recentes. *In*: XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) 2018., Santo André. **Anais...** pag. 854-863. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8045/5736>. Acesso em: 30 jan. 2019.
- SANDES, H. F. **O papel da educação na formação do cidadão brasileiro**. 2012. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/porta/conteudo/o-papel-da-educacao-na-formacao-do-cidadao-brasileiro>. Acesso em: 3 mar. 2018.

SCAICO, P.; MARQUES, D. L.; MELO, L. A.; AZEVEDO, M. A.; MENDES NETO, S. V.; OLIVEIRA, A.; ALVES JÚNIOR, J.; LABANCA, M.; SCAICO, A. **Um jogo para o ensino de programação em Python baseado na taxonomia de Bloom**. Universidade Federal da Paraíba. 2012.

SEVERGININI, L. F. **Serious Game como ferramenta de ensino de lógica de programação para crianças**. 2016. Monografia (Bacharelado em Tecnologias Digitais) Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2016

TSUDA, M.; SANCHES, V. M.; FERREIRA, T. G.; OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M. Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais. *In*: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE) 2014. Porto Alegre. **Anais...** p. 158-166. Disponível em:
https://www.sbgames.org/sbgames2014/papers/art_design/full/A&D_Full_Analise%20de%20metodos%20de%20avaliacao.pdf. Acesso em: 3 de jan. 2019.