

# Avaliando a sensação de presença do jogador em um *Serious Game* educacional:

Um estudo de caso com o jogo Caixa de Pandora *mobile*.

Thiago Viana de Carvalho, Liliane dos Santos Machado

Laboratório de Tecnologias para o  
Ensino Virtual e Estatística (LabTEVE)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
João Pessoa, Brasil  
thiagovc1500@gmail.com, liliane@di.ufpb.br

Zildomar Carlos Felix

Laboratório de Tecnologias para o  
Ensino Virtual e Estatística (LabTEVE)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
João Pessoa, Brasil  
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Serra Talhada, Brasil  
zildomarf@gmail.com

**Resumo**—*Serious games* educacionais têm chamado a atenção da comunidade científica e de desenvolvedores de jogos, tendo em vista a sua importância como ferramentas de auxílio no processo de aprendizagem do aluno. Por essa razão, é importante que a aplicação proporcione um bom grau de envolvimento por parte do aluno, o que pode ser proporcionado pela sensação de presença, potencializando o aprendizado do mesmo. Partindo desse princípio, este artigo apresenta a avaliação do *serious game* Caixa de Pandora em sua versão para dispositivos móveis, sob a perspectiva da presença do jogador sob seus diferentes aspectos (presença física, espacial, social e auto presença), através da utilização de uma versão modificada do modelo *GameFlow*, onde foi adicionada uma dimensão de presença. Através dos resultados obtidos, pode-se observar respostas positivas no que concerne a presença do jogador, no qual foi possível observar que os aspectos narrativos e estéticos do jogo tiveram influência na promoção da sensação de presença. Ademais, foi possível mapear como as diferentes presenças estavam sendo trabalhadas, de forma que é possível hipotetizar que a presença espacial, social e auto presença estão associadas aos aspectos visuais, bem como na identificação dos jogadores com o contexto e personagens do jogo. Portanto, a partir desses resultados, pretende-se trabalhar em um *redesign* do jogo, visando potencializar o engajamento do jogador e maiores possibilidades de aprendizado.

**Palavras-chave:** *serious games* educacionais; presença; *GameFlow*; PENS; *mobile games*.

## I. INTRODUÇÃO

Os primeiros jogos eletrônicos foram desenvolvidos em laboratórios universitários de pesquisa e militares como uma atividade de cunho recreativo e profissionalizante, tendo em vista as longas horas de trabalho em tais ambientes [1]. A partir daí, a indústria se expandiu de forma contínua e acelerada, acompanhando as principais inovações tecnológicas no ramo do entretenimento. Exemplos que evidenciam tal expansão são a presença dos jogos em quase todos os aspectos do cotidiano das pessoas, através do advento dos *smartphones* e de dispositivos de interação que buscam proporcionar formas mais acessíveis e imersivas de jogar, como os controles por movimento e os dispositivos de realidade virtual.

Um outro fator decorrente dessa evolução, apontado por Dörner et al. [2], deu-se com o uso das características

lúdicas e interativas dos jogos digitais voltadas para diversos propósitos, dentre estes o aprendizado e desenvolvimento de habilidades e competências. Tais jogos, que abrangem outros propósitos que vão além do entretenimento, passaram a ser denominados *serious games* (SGs). No contexto educacional, estes, ao aliam os fatores lúdicos aos aspectos do processo de aprendizagem, mostram-se como importantes ferramentas de auxílio na assimilação de conhecimentos e desenvolvimento de competências para o jogador [3]. Por essa razão, tais aplicações têm chamado a atenção da comunidade científica, já que desenvolver uma ferramenta educacional lúdica que dê suporte efetivo ao aprendizado consiste em um processo complexo, já que deve-se buscar maneiras de integrar os componentes e metodologias pedagógicas, visando alcançar o propósito esperado [4].

Vários são os termos relacionados a jogos digitais no contexto educacional. Dentre os mais comuns, pode-se encontrar “jogos educacionais”, “jogos digitais educativos”, “*serious games* educacionais”, entre outros. Neste trabalho, usaremos a expressão *serious game* para se referir a todos os jogos digitais com propósito educacional. Em tal contexto, estes jogos têm sido aplicados em diferentes ramos do conhecimento, objetivando facilitar o aprendizado dos alunos, além de conscientizar os mesmos acerca de diversos problemas, sobretudo os de ordem social, cuja importância é evidenciada através do impacto causado na vida das pessoas. Sabendo que tais aplicações destacam-se como mídias potencialmente imersivas através de seus elementos narrativos, estéticos, mecânicos e tecnológicos, estes elementos, se bem modelados no contexto de um jogo, podem contribuir para o aprendizado do jogador com relação a temática abordada. Neste aspecto, a imersão e a sensação de presença são elementos que podem contribuir para um maior engajamento do jogador.

Com relação à sensação de presença, podemos perceber que ela é tratada sob diferentes aspectos que podem ocorrer simultaneamente e contemplar os elementos constituintes de um jogo. Tais aspectos são denominados presença espacial (sensação de estar dentro do ambiente), presença física (capacidade da manipulação de objetos virtuais do ambiente), presença social (resultante da interação com outros jogadores, inclusive NPCs – personagens não jogáveis) e auto presença (que permite que o jogador se sinta pertencente ao ambiente) [21].

Assim, tendo em vista o que foi abordado anteriormente, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar a experiência dos jogadores com o SG Caixa de Pandora [4][5], em sua versão para dispositivos móveis, onde o foco desta avaliação foi voltado à sensação de presença do jogador sob seus diferentes aspectos. Para avaliar o jogo, foi desenvolvida e utilizada uma versão customizada do modelo *GameFlow* [6], usado para medir o grau de satisfação do usuário em jogos eletrônicos. A partir deste questionário, foi adicionada uma dimensão de presença, com perguntas selecionadas de outros questionários conhecidos e validados acerca dessa dimensão, mais especificamente o questionário de Witmer & Singer [8] e o PENS [9].

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 compreende a fundamentação teórica deste trabalho, abordando os conceitos de presença e *serious games*; a Seção 3 apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa; a Seção 4 compreende os resultados obtidos, juntamente à discussão dos mesmos, seguido pela Seção 5 com as considerações finais acerca do trabalho.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### A. *Serious Games*

Um jogo digital é definido como uma atividade lúdica constituída por um conjunto de ações e decisões tomadas pelo jogador, decisões estas delimitadas pelas regras determinadas pelo ambiente do jogo, que resultam em uma condição final. Assim, além de fornecer a base para as ações do jogador, as regras e ambiente do mesmo possibilitam a criação de situações ou desafios que se contrapõem ao mesmo [12]. Portanto, o jogador passa a ter um papel mais ativo no processo de interação, resultando na construção de uma experiência de jogo, isto é, as ações, desafios e oportunidades do jogador dentro deste ambiente virtual [11]. Schell [10] reafirma a importância dessa experiência no projeto de um jogo como elemento primordial para o sucesso do mesmo, de forma que, sem tal experiência, os jogos não têm utilidade alguma. Essa experiência do jogador diz respeito ao *gameplay*, que ocorre desde a apresentação dos objetivos do jogo até a condição final, isto é, o alcance da vitória ou derrota [12]. Dada a importância desta experiência, podemos dizer que ao projetar um jogo, estamos construindo o seu *gameplay*. A este processo é dado o nome de *game design*.

O processo de *game design* é comparado a uma planta baixa de uma construção, onde a partir dessa base, os jogos são estruturados segundo quatro pilares básicos [12]. Estes pilares, que são os elementos constituintes de um jogo, são formados pela mecânica, que constitui os objetivos do jogo e as regras com relação ao que os jogadores podem fazer para atingir os objetivos; a narrativa, que envolve a sequência de eventos ocorridos no universo do jogo; a estética, que diz respeito à forma que o jogo proporciona estímulos aos sentidos e percepções do jogador (visão, audição, tato), relacionando-se diretamente com a experiência e imersão deste; e, por fim, a tecnologia, que diz respeito aos materiais e dispositivos utilizados pelo jogo e fará com que os outros pilares do jogo interajam entre si. Todos esses elementos contribuem para proporcionar uma experiência mais envolvente e imersiva

para o jogador, além de serem interdependentes entre si, isto é, nenhum elemento é mais importante que o outro, e cada elemento influencia os outros [10].

Dito isso, no tocante aos *serious games*, tendo em vista que se tratam de jogos com um propósito específico que vai além do entretenimento, logo, se faz necessário que este propósito, aliado aos aspectos conceituais do jogo, se relacionem com os quatro elementos da tétrede de Schell, de forma que a aplicação a ser desenvolvida possa atingir o objetivo esperado [13]. Essa camada de conteúdo específico, formada pelo propósito e os aspectos conceituais, passa a ter centralidade no processo de desenvolvimento. Deste modo, espera-se que o jogo possa contribuir positivamente no processo de aprendizagem do usuário, através do desenvolvimento de habilidades e competências. Também vale ressaltar que a incorporação desse conteúdo específico em um *serious game* deve ser feita orientando o foco na experiência do usuário, já que esta é responsável pela manutenção do interesse do jogador na aplicação. A Figura 1 apresenta a tétrede elementar expandida para jogos com propósito.

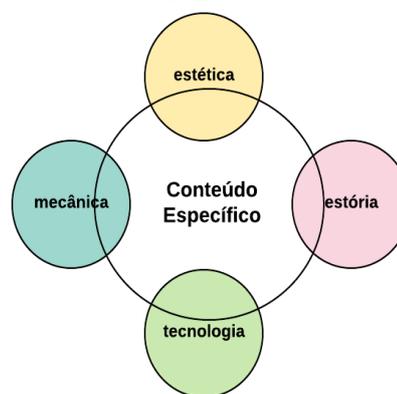


Figura 1. Tétrede de Schell expandida para jogos com propósito [13]

Dito isso, pode-se perceber que os *serious games* se apresentam como estratégias pedagógicas promissoras quando desenvolvidas corretamente, tendo em vista o rigor do seu processo de desenvolvimento, no qual deve-se unir os aspectos educativos e lúdicos para fornecer uma ferramenta de aprendizado envolvente e estimulante para o aluno, no tocante ao desenvolvimento cognitivo, técnico e afetivo do mesmo. Isto é evidenciado nos estudos de Lim et al. [25] e Dror [24], já que a ausência dos aspectos lúdicos neste tipo de material instrucional pode comprometer o aprendizado dos jogadores, tornando-os passivos na experiência de aprendizado.

### B. *Presença em Jogos Digitais*

Como dito anteriormente, os quatro elementos da tétrede aplicados e balanceados no jogo buscam proporcionar uma experiência que cause um maior envolvimento por parte do jogador, isto é, fornecer uma maior imersão ou sensação de presença, que são características importantes para um jogo digital, principalmente quando estes envolvem um propósito específico. A respeito da presença em jogos digitais, foco deste estudo, temos que a maioria das teorias e definições do termo são oriundas da definição de presença em ambientes de realidade virtual, que consiste na sensação psicológica subjetiva do usuário dentro de um ambiente

virtual, em outras palavras, como o usuário responde a um determinado ambiente sintético, envolvendo a percepção do usuário de estar fisicamente presente neste ambiente [8] [15].

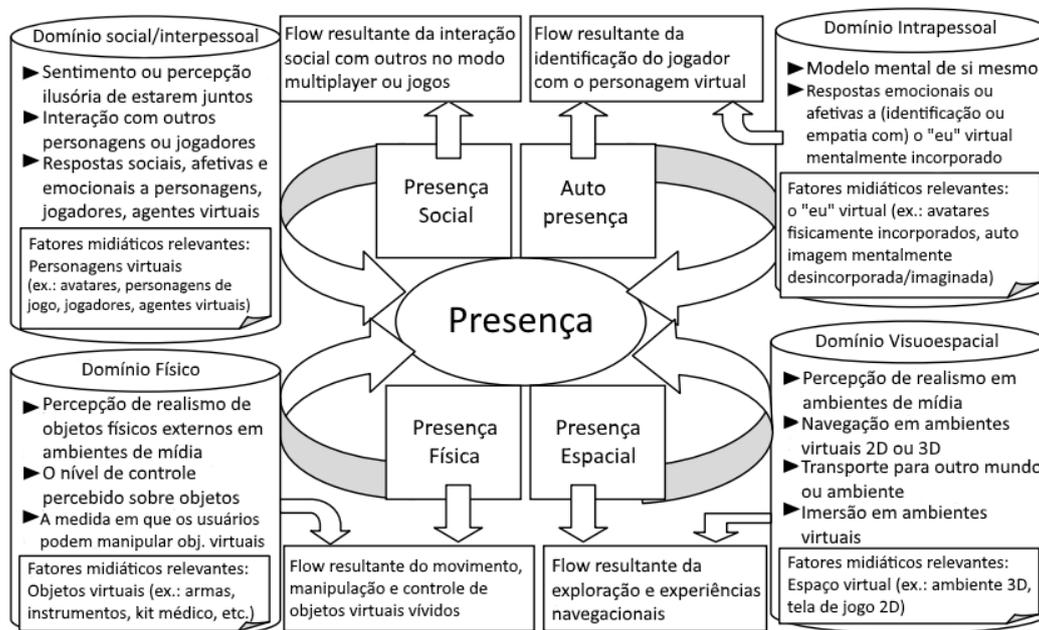
A partir desta definição base, Tamborini & Bowman [16] conceitualizam a presença em jogos sob três dimensões. A primeira delas é a presença espacial, que consiste não somente na sensação psicológica de estar dentro do ambiente virtual, mas também diz respeito a interação com os objetos dentro do ambiente, de forma que o ambiente virtual seja perceptivamente convincente ao usuário [17]. Além desta, temos também a presença social, que se refere a maneira realista que os usuários interagem com personagens virtuais; bem como a auto presença, que é a sensação na qual tudo o que está ocorrendo ao personagem virtual está acontecendo diretamente ao jogador. É importante observar que tais categorias de presença podem ocorrer de forma simultânea em um jogo, podendo chegar a interagirem entre si.

A partir disso, podemos perceber que a sensação de presença, sob suas diferentes vertentes, é influenciada pela forma de exploração dos elementos da tetrade de Schell. Por exemplo, se considerarmos apenas o elemento de narrativa, podemos perceber que ele pode contribuir para a promoção dessa sensação de presença, já que ela pode orientar a atenção do jogador de forma que este se torne imerso no ambiente apresentado através da narrativa [18]. Entretanto, se considerarmos a definição de Tamborini & Bowman previamente apresentada, podemos perceber que, de forma isolada, a narrativa proporciona presença pela dimensão da auto presença, onde envoltos pela narrativa, o jogador manifesta uma identificação com o personagem de

forma que o jogador sinta que o que acontece ao personagem fictício está acontecendo ao próprio jogador.

Alguns outros estudos voltados a presença em jogos evidenciam uma relação entre presença e o estado de *flow*, sendo este um estado de alto envolvimento em uma atividade de modo que o indivíduo envolvido não se importa em fazê-la, mesmo que a atividade seja difícil ou perigosa [19]. Weibel & Wissmath [20] evidenciam a relação entre esses conceitos através da realização de uma análise fatorial utilizada em três jogos de gêneros diferentes, mais especificamente, um jogo de corrida, um RPG (*Role Playing Game*) e um jogo de plataforma, na qual os autores referidos conseguiram extrair similaridades conceituais entre *flow* e presença, apesar de haver evidências de que estes dois conceitos envolvem diferentes aspectos da experiência de jogo. Dessa forma, para os autores, enquanto *flow* é o grau de envolvimento em uma atividade (no caso, a ação de jogar), a presença é a sensação de imersão espacial dentro do ambiente do jogo, além de ser um estado anterior ao estado de *flow*.

Outro estudo realizado apresenta a sensação de presença como um antecedente ao estado de *flow* do jogador. Por meio de uma abordagem baseada na modelagem de equações estruturais, a buscou-se identificar o papel dos vários tipos de presença nos jogos como mediadora do estado de *flow*, desenvolvendo um modelo esquemático de presença para mídias eletrônicas interativas [21]. Este modelo contempla os diferentes domínios de presença (presença física, espacial, social e auto presença) e como cada tipo de presença influencia no estado de *flow*, visto na Figura 2.



**Nota:** retângulos com um dos extremos dobrados indicam fatores do ambiente de mídia que afetam a presença; cilindros indicam domínios e tipos correspondentes de presença; retângulos contem resultados relacionados ao flow, resultantes de cada dimensão de presença.

Figura 2. Modelo de presença para mídias interativas (traduzido pelo autor) [21]

Outros estudos sobre presença analisam sua relação com elementos de afetividade, como as emoções e empatia. Com relação a *serious games*, o trabalho de Bachen et al. [23] estuda as formas que os jogadores são

engajados durante o *gameplay*, para tornar mais efetivo o desenvolvimento de jogos com enfoque no aprendizado cognitivo e afetivo dos jogadores. Através do desenvolvimento e aplicação de um modelo integrado em

um SG, modelo este que engloba variáveis pertinentes à presença, *flow* e identificação com os personagens, os resultados obtidos pelos autores mostram que a presença contribui para a predição do estado de *flow*, na identificação com os personagens, além da promoção de empatia e interesse no aprendizado, apesar de a presença neste último aspecto ser menos influente. Além disso, tendo em vista que foi observado pelos autores que a presença influencia positivamente na promoção de empatia, e a empatia está correlacionada ao interesse no aprendizado, podemos dizer que a promoção de empatia serve como elemento mediador entre a sensação de presença e o interesse no aprendizado.

Portanto, dentre os conceitos de presença apresentados e suas relações com outros conceitos oriundos da área de jogos, é possível concluir que a sensação de presença em jogos é um conceito multifacetado, isto é, dividido em diversos aspectos que podem ocorrer simultaneamente e que podem contemplar os diferentes elementos que compõem um jogo digital. Como os jogos proporcionam uma experiência emocional ao jogador, responsável pelo engajamento do mesmo no jogo, a sensação de presença constitui uma das formas de potencializar esse engajamento do jogador, onde no contexto de *serious games*, pode auxiliar na promoção de empatia e no aumento do interesse no aprendizado.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo possui como finalidade a avaliação da sensação de presença do jogador no SG Caixa de Pandora, em sua versão para dispositivos móveis. Esta versão móvel é um *redesign* do trabalho desenvolvido por Almeida et al. [4][5], cujo jogo desenvolvido traz uma abordagem de enfrentamento ao problema da violência contra a mulher, auxiliando na qualificação das práticas dos profissionais de saúde a fim de que estes saibam reconhecer e atuar sobre estes casos nos serviços de saúde. Dessa forma, o jogo não apenas transmite os conceitos relacionados a temática da violência contra a mulher, mas também busca proporcionar que os jogadores possam refletir acerca de suas concepções pessoais sobre esta problemática.

O *redesign* do jogo feito para dispositivos móveis buscou expandir o público-alvo do jogo, de modo a englobar um público mais abrangente, voltando-se para adolescentes a partir dos 14 anos de idade. Dessa forma, objetivando ampliar e facilitar o acesso e aquisição do conhecimento para um público geral, a qualquer hora e em qualquer lugar, tendo em vista a existência de poucos jogos que abordem tal temática [14].

Para a avaliação da sensação de presença do jogador através do jogo supracitado, foi utilizada uma versão customizada do questionário *GameFlow*. O modelo original, proposto por Sweetser e Wyeth [6] consiste em um instrumento de avaliação da satisfação do jogador em jogos digitais, cujas perguntas são divididas em oito dimensões: concentração, clareza de objetivo, *feedback*, desafio, habilidades do jogador, imersão, interação social e controle. Todas as respostas recebem valores entre zero (0) e cinco (5). Conforme Sweetser e Wyeth [6], o valor zero indica que esse critério não se aplica ao contexto do jogo, enquanto os valores de 1 a 5 indicam respectivamente “não

tem”, “abaixo da média” (ruim), “na média”, “acima da média” e “atendido totalmente”.

Com relação às mudanças feitas no questionário, inicialmente foi utilizada uma escala Likert de cinco pontos variando de 1 a 5, representando o grau de concordância do usuário com as afirmações apresentadas em cada item (de “discordo totalmente” para “concordo totalmente”). Quanto ao modelo *GameFlow*, foram selecionados 32 itens para serem aplicados no experimento, considerando as características do jogo Caixa de Pandora. Portanto, pode-se dizer que o questionário utilizado foi adaptado para o jogo. Vale ressaltar que dentre as dimensões apresentadas no *GameFlow*, o fator “interação social” foi excluído, em virtude de que o jogo avaliado não contempla a interação social entre os jogadores. Por fim, foi integrado ao questionário um novo fator “presença”, composto de oito perguntas selecionadas e adaptadas a partir de questionários conhecidos e validados que avaliam essa dimensão, como o questionário de presença (QP) de Witmer & Singer [8] e o questionário *Player Experience of Need Satisfaction – PENS* [9].

O questionário de presença de Witmer & Singer [8] mede o grau em que os indivíduos experienciam a presença em um ambiente virtual sob quatro fatores: fatores de controle (que envolvem a capacidade e a forma que o usuário interage com um ambiente virtual); fatores sensoriais (que relacionam-se com o estímulo aos sentidos do usuário para a promoção da presença do mesmo); fatores de distração (que envolvem a capacidade de um ambiente virtual promover o isolamento do usuário com relação ao mundo real); e os fatores de realismo (que dizem respeito ao realismo do ambiente, isto é, o quão aquele ambiente virtual é convincente ao usuário). Através do uso de uma escala Likert de 7 pontos, a presença é medida através do somatório dos pontos atribuídos em cada pergunta. Este questionário, muito embora seja voltado a ambientes de realidade virtual, é um dos instrumentos mais conhecidos e importantes para definir e avaliar a sensação de presença. Além disso, os resultados obtidos pelos autores mostram uma forte correlação entre a maioria dos itens com a pontuação total do questionário, evidenciando a influência dos fatores supracitados para a promoção da sensação de presença no usuário. Por essa razão, as perguntas do QP foram selecionadas e adaptadas para o contexto do jogo, tendo em vista que o questionário é voltado para ambientes de realidade virtual.

O PENS é um modelo desenvolvido por Rigby & Ryan [9] e fundamentado na teoria da autodeterminação (*self determination theory* ou SDT), proposta por Ryan e Deci [22]. A SDT é uma teoria psicológica que aborda principalmente a motivação humana e a personalidade, sendo a motivação intrínseca um dos fatores mais abordados nessa teoria. Os autores supracitados apresentam a SDT como sendo um modelo que investiga as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e relacionamento e que podem ser vistos como a base para a auto-motivação e integração de personalidade [22]. No contexto dos jogos, a motivação intrínseca tende a ser um dos principais fatores para o engajamento do jogador no jogo. Deste modo, o modelo PENS trabalha no âmbito dos jogos digitais com os elementos das necessidades psicológicas básicas (autonomia, competência e relacionamento) além da

“presença” e de “controles intuitivos”. Um dos objetivos do modelo PENS é medir elementos da experiência do jogador que podem ser mais satisfatórios na experiência de jogar. Partindo deste princípio, foram utilizados alguns elementos de presença do questionário PENS nesse trabalho, com o objetivo de potencializar o instrumento de pesquisa. O Quadro I compreende as perguntas utilizadas para a avaliação da sensação de presença do jogador.

Quadro I – Itens relacionados à dimensão “presença”

Dimensão de Presença
P1. Ao jogar sinto-me transportado para outro tempo e lugar. (*)
P2. A interação com o jogo me faz sentir como se eu estivesse realmente lá. (*)
P3. Ao jogar o jogo eu sinto como se eu fizesse parte da história. (* e **)
P4. Eu tive reações a eventos e personagens no jogo como se fossem reais. (*)
P5. Senti que os aspectos visuais (imagens, cenas, etc.) me envolveram no assunto do jogo. (**)
P6. Senti que os aspectos sonoros (áudio, trilha sonora, etc.) me envolveram no assunto do jogo. (**)
P7. Me adaptei rapidamente a estória do jogo. (**)
P8. Senti que os aspectos visuais do jogo me distraíram enquanto eu jogava. (**)

(\*): PENS; (\*\*): QP

#### A. Aplicação do experimento

A avaliação da versão para dispositivos móveis do jogo Caixa de Pandora foi conduzida em quatro turmas de alunos do Ensino Médio da escola pública ECIT Presidente João Goulart, localizada no bairro Castelo Branco, na cidade de João Pessoa, totalizando 60 alunos participantes do experimento. Inicialmente, os alunos receberam uma breve explanação do experimento que seria conduzido e dos objetivos do teste. Em seguida, os alunos passaram para a fase de teste do jogo, onde cada um utilizou-o por cerca de quinze minutos. A Figura 3 ilustra um dos momentos da realização do teste com os alunos.

Ao término do tempo referente, os jogadores responderam a um questionário referente a avaliação do jogo de acordo com as dimensões abordadas no modelo *GameFlow* modificado. Finalizado o experimento, houve um momento para discussão, onde os alunos deram as suas opiniões e sugestões de melhoria para o jogo. Vale ressaltar que a coleta de dados foi realizada através da plataforma de questionários online *Google Forms*, dessa forma, facilitando o envio e organização das respostas dos alunos.



Figura 3. Teste do jogo Caixa de Pandora mobile

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização dos testes e a aplicação dos questionários, foi constatado com a análise das respostas obtidas que das 60 amostras iniciais, foram identificadas inconsistências nos dados de quinze amostras, tendo em vista que, por problemas técnicos e de rede durante o experimento, alguns dos alunos tiveram de responder ao questionário físico (em papel). No tocante a tais questionários, foram observados erros como a presença de múltiplas respostas assinaladas em questões de múltipla escolha que exigiam que fosse marcada apenas uma alternativa, além de perguntas que não foram respondidas pelos usuários, dentre outros problemas que impossibilitaram que essas amostras fossem utilizadas para a análise dos resultados deste experimento. Portanto, os resultados discutidos nesta seção dizem respeito ao total de 45 amostras válidas. A Tabela I apresenta uma síntese geral dos dados demográficos dos jogadores a partir das amostras válidas coletadas.

TABELA I. DADOS DEMOGRÁFICOS DAS AMOSTRAS COLETADAS

Variáveis	Dados		
	Categoria	Frequência	Percentual
Sexo	Masculino	19	42,2
	Feminino	26	57,8
Idade	14 anos	3	6,7
	15 anos	11	24,4
	16 anos	17	37,8
	17 anos	12	26,7
	18 anos	2	4,4
Uso de dispositivos	Utilizo diariamente	43	95,6
	Utilizo semanalmente	1	2,2
	Nunca utilizo	1	2,2
Uso de jogos	Jogo diariamente	14	31,1
	Jogo semanalmente	13	28,9
	Jogo raramente	17	37,8
	Nunca jogo	1	2,2

Vale ressaltar que, como foi adicionada uma nova dimensão ao questionário baseado no *GameFlow*, é importante que seja avaliada a confiabilidade do instrumento através do cálculo do alfa de Cronbach. Este coeficiente foi criado por Lee J. Cronbach em 1951 [26], e é realizado a partir do cálculo da variância dos itens individuais e das covariâncias entre os itens [27]. O coeficiente alfa é uma medida comumente utilizada para estimar a confiabilidade de um questionário de uma pesquisa, ou seja, se os itens do questionário estão de fato inter-relacionados. Os valores de  $\alpha$  variam de 0 a 1,0; quanto mais próximo de 1, maior a consistência entre os itens, isto é, as perguntas do questionário [29]. A literatura aponta para um valor mínimo aceitável para o alfa, que é 0,70 [27]; embora não exista um consenso sobre esse

valor, pois pode-se encontrar trabalhos que sugerem o valor mínimo de 0,60 [27][28]. Para valores menores que o limite mínimo, a consistência é considerada baixa e sugere incerteza em relação ao inter-relacionamento dos itens do questionário. A Tabela II apresenta a classificação do grau de confiabilidade do coeficiente *alfa* de acordo com os limites [27].

TABELA II. CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE CONFIABILIDADE DO ALFA DE CRONBACH

Confiabilidade	Valor de $\alpha$ (alfa)
Muito baixa	$\alpha \leq 0,30$
Baixa	$0,30 < \alpha \leq 0,60$
Moderada	$0,60 < \alpha \leq 0,75$
Alta	$0,75 < \alpha \leq 0,90$
Muito alta	$\alpha > 0,90$

Portanto, a confiabilidade do instrumento utilizado indica que a dimensão “presença” é internamente consistente. Como pode ser visto através da Tabela III, a consistência interna analisada por meio dos escores do coeficiente alfa de Cronbach nos mostra que foi possível verificar um valor significativo (maior ou igual a 0,7) para o instrumento, ou seja,  $\alpha = 0,888$  com intervalo de confiança de 95%. Assim, observa-se que a fidedignidade é aceitável para a adequação do instrumento a esta população.

TABELA III. FIDEDIGNIDADE DO ALFA DE CRONBACH PARA O INSTRUMENTO DE PRESENÇA

Instrumento	Alfa de Cronbach	IC 95%
Presença	0,888	0,831 a 0,920

Foi também testado o cálculo do alfa de Cronbach com a exclusão de cada item de presença, a fim de identificar se haveria um aumento significativo na confiabilidade do instrumento. Através dos resultados obtidos, foi constatado que independente da exclusão de algum item da dimensão “presença”, não proporcionará uma mudança significativa na confiabilidade do instrumento. A Tabela IV mostra os valores obtidos pelo alfa de Cronbach com a exclusão de cada um dos itens do fator “presença”.

TABELA IV. VERIFICAÇÃO DO ALFA DE CRONBACH COM A EXCLUSÃO DOS ITENS DO QUESTIONÁRIO

Item	Alfa de Cronbach se o item for excluído
P1	0,858
P2	0,857
P3	0,863
P4	0,871
P5	0,872
P6	0,883
P7	0,886
P8	0,898

#### A. Análise da experiência do jogador quanto a presença

Com relação aos resultados demográficos, dentre as amostras coletadas, temos que a maioria dos jogadores que testaram o jogo são do sexo feminino ( $n=26, 57,8\%$ ), além disso, a faixa etária geral dos testadores compreende, de forma majoritária, as idades entre 15 e 17 anos. Com relação ao uso de dispositivos e familiaridade com jogos

eletrônicos, temos a predominância do uso diário de dispositivos.

No que concerne os itens do questionário relacionados a dimensão “presença”, foco deste estudo, é possível observar que, em um âmbito geral, as respostas obtidas foram positivas, tendendo sempre para a concordância com cada um dos itens apresentados anteriormente no Quadro I. Entretanto, dentre os oito itens avaliados, destaca-se o item P7 (“Me adaptei rapidamente à estória do jogo”), que alcançou a maior média se comparado com os outros itens, sendo um fator indicativo de que os aspectos narrativos apresentados na versão *mobile* do jogo estão tendo uma forte influência na promoção da sensação de presença do jogador. A Figura 4 a seguir apresenta a média e o desvio padrão obtido através das respostas em cada item.

Média e desvio padrão das respostas com relação as perguntas voltadas a presença

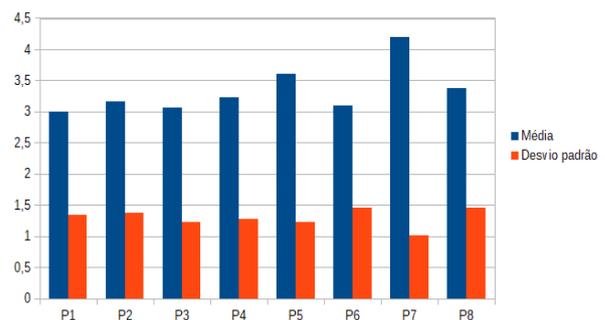


Figura 4. Média e desvio padrão dos itens do fator “presença”

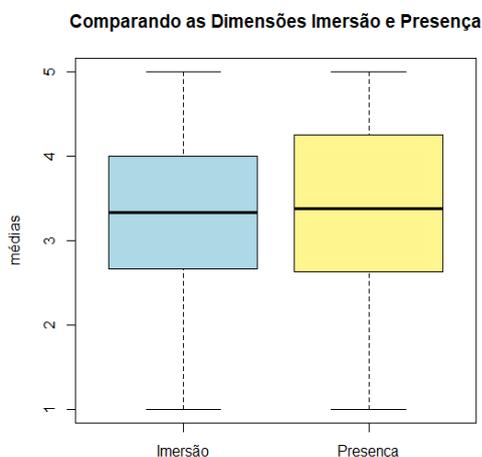
Um outro resultado se deu com relação ao item P5 (“Senti que os aspectos visuais (imagens, cenas, etc.) me envolveram no assunto do jogo”). Tendo em vista que tal item apresentou a segunda maior média dentre as perguntas relacionadas a presença, podemos assumir que os aspectos visuais também exercem um papel importante na promoção da sensação de presença do jogador. Entretanto, aparentemente esse papel é secundário no tocante ao *Caixa de Pandora mobile*, e um fator que reforça isso é o item P8 (“Senti que os aspectos visuais do jogo me distraíam enquanto eu jogava”), onde os resultados positivos obtidos podem evidenciar que a distração proporcionada pelos aspectos visuais do jogo impediu que os jogadores sentissem mais presença no jogo, tendo em vista que as perguntas P5 e P8 são relacionadas.

Vale ressaltar também que embora o foco deste estudo seja a dimensão de presença, foi possível analisar a dimensão de imersão, presente no modelo *GameFlow*. Portanto, se considerarmos os dados referentes as médias de imersão e presença, temos que, como apresentado na Tabela V, ambos os índices apresentaram resultados similares, tendo a média de presença um desvio padrão levemente menor, dando indícios de uma amostra mais homogênea, enquanto a média de imersão apresentou uma melhor média geral dos itens. Tais resultados são plausíveis, já que ambos os conceitos são associados, além de que a imersão é vista como uma condição necessária para a sensação de presença, muito embora esta não seja suficiente para tal [7].

TABELA V. MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS ITENS DE IMERSÃO E PRESENÇA

dimensão	média	desvio padrão
imersão	3,341	1,198
presença	3,339	0,978

A partir da representação dos dados ilustrado pelo gráfico *boxplot* (Figura 5), é possível observar que a distribuição de frequência das médias da dimensão “imersão” é bastante simétrica, isto é, a caixa está praticamente no meio da linha. Nesta dimensão, metade dos alunos obtiveram médias entre 2,66 e 4,16 e apenas 25% obtiveram médias acima de 4,16. Já com relação a dimensão “presença”, metade dos alunos obtiveram médias entre 2,62 e 4,25 e apenas 25% obtiveram médias acima de 4,25. Pode-se notar também que a distribuição das médias é bastante simétrica. No que se refere a variabilidade dos dados, tanto a imersão ( $dp = 1,19$ ) quanto a presença ( $dp = 0,95$ ) apresentaram uma alta variabilidade, ou seja, uma distribuição mais heterogênea. Essa informação pode ser vista a partir da altura das caixas dos *boxplots*, indicando que ora temos um valor muito baixo para a média das dimensões, ora temos um valor muito alto. Também não foi detectado o aparecimento de *outliers* (valores discrepantes) em ambas as dimensões, e esse fato pode ser devido a grande variabilidade. Quanto aos valores mínimos e máximos das médias, ambas as dimensões apresentaram média 1 para o mínimo e média 5 para o máximo.

Figura 5. *Boxplot* comparativo entre as médias de imersão e presença.

### B. Mapeamento dos diferentes tipos de presença

Com a análise dos resultados obtidos com as perguntas, também se faz necessário realizar um levantamento de como a presença está sendo trabalhada no Caixa de Pandora *mobile*. Se considerarmos as características dos quatro tipos de presença e de como elas influenciam no estado de *flow* do jogador, apresentadas no estudo de Jin [21] (Figura 2), podemos perceber que a versão do Caixa de Pandora utilizada neste estudo trabalha três dos quatro tipos de presença descritos no trabalho da autora supracitada. Dentre os demais aspectos de presença, temos que a presença física não se aplica ao Caixa de Pandora *mobile*. A presença social e a auto presença são

responsáveis pela identificação do jogador com os personagens e a temática apresentada. Tendo em vista que tais presenças estão relacionadas aos aspectos narrativos do jogo, logo, corroborando com os resultados previamente apresentados, possuem maior influência na promoção da sensação de presença do jogador. Com relação a presença espacial, ela é potencializada no jogo a partir das cenas que retratam situações de violência doméstica contra a mulher, sofridas pela personagem do jogo, proporcionando que o jogador possa ser transportado para o contexto apresentado pelo mesmo. Essa informação pode ser evidenciada pelos resultados obtidos nos itens P5 e P8, apresentados no Quadro I.

Com base nessas características, podemos dizer também que, para o caso do Caixa de Pandora *mobile*, analisando os elementos da tétrede de Schell [10][13] apresentados no Capítulo II deste trabalho, pode-se formular as hipóteses de que a estética do jogo trabalha diretamente com a presença espacial; a tecnologia com a presença física (que nesse caso não se aplica ao jogo, em virtude da interação dentro deste ser voltada a uma finalidade específica, além do nível de interação no jogo ser relativamente baixo); e a narrativa trabalha tanto a auto presença quanto a presença espacial e a presença social. Se mapearmos as perguntas referentes a dimensão “presença” com relação aos elementos da tétrede e o tipo de presença contemplado pela pergunta, podemos ter uma maior compreensão de como as perguntas contemplam os diferentes tipos de presença e os elementos da tétrede afetados, como apresentado na Tabela VI.

TABELA VI. MAPEAMENTO DAS PERGUNTAS QUANTO AO TIPO DE PRESENÇA E O(S) ELEMENTO(S) DA TÉTRADE

Pergunta	Tipo de Presença	Elemento(s) da tétrede
P1	Espacial	Estética / Narrativa
P2	Física	Tecnologia / Mecânica
P3	Social / Auto presença	Narrativa
P4	Social / Auto presença	Narrativa
P5	Espacial	Estética
P6	Espacial	Estética
P7	Auto presença	Narrativa
P8	Espacial	Estética

## V. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a experiência dos jogadores com o jogo Caixa de Pandora *mobile*, sob a perspectiva da presença, além de, com base nos dados obtidos, buscar identificar como a sensação de presença, sob suas diferentes facetas, está sendo trabalhada no jogo supracitado. Como pode ser observado em algumas pesquisas apresentadas na Seção II deste trabalho, é evidenciada a importância da sensação de presença do jogador, principalmente quando se leva em consideração os jogos educacionais, já que esta pode potencializar o engajamento do jogador na aplicação, auxiliando no processo de identificação com os personagens, na promoção de empatia e em um maior interesse no aprendizado [23].

Levando em consideração o Caixa de Pandora *mobile*, temos que por se tratar de um *redesign* do jogo original para uma plataforma *mobile* e com um público-alvo mais abrangente, é fundamental que os elementos da tétrede

expandida apresentada em [13] sejam reconsiderados para que se possa verificar em qual deles será necessário uma adaptação para essa nova abordagem. Neste caso, foi necessária uma readequação de conteúdos e de interface para o jogo, a fim de que a aplicação pudesse atingir os objetivos esperados. No tocante a presença, foi percebido através dos resultados obtidos que os aspectos narrativos voltados a temática abordada pelo jogo tiveram uma maior influência na sensação de presença do jogador, e mesmo com os aspectos visuais aparentemente tendo um papel secundário nessa promoção de presença, se mostraram também importantes, contribuindo de forma conjunta com os aspectos narrativos, através da identificação dos jogadores com os personagens e contexto abordado pelo jogo. Em geral, os resultados obtidos no que concerne a presença foram positivos e não houve uma diferença significativa na experiência dos jogadores acerca desta sensação de presença proporcionada pelo jogo.

Também vale ressaltar que o mapeamento dos diferentes tipos de presença realizados, utilizando o modelo de Jin [21], nos ajuda a compreender de que formas o jogo em sua versão atual consegue trabalhar essas presenças, abrindo espaço para melhorias no *game design* do mesmo, de forma que se possa identificar possíveis aspectos da presença que podem ser potencializados, buscando melhorar o engajamento do jogador e ampliar as possibilidades de aprendizado no que diz respeito a problemática da violência contra a mulher, abordada no jogo Caixa de Pandora. Portanto, pode-se vislumbrar como trabalhos futuros a melhoria do *game design* com o intuito de melhorar a satisfação dos jogadores com o jogo atual, além de verificar se a presença em jogos pode contribuir para o processo de aprendizagem do jogador, bem como de que formas esses elementos levam a isso. Assim, espera-se também que este trabalho possa chamar a atenção da comunidade de desenvolvedores de jogos educacionais a fim de que estes levem em consideração o aspecto da sensação de presença do jogador desde os estágios iniciais de desenvolvimento do jogo, tendo em vista a importância deste aspecto na promoção de um maior envolvimento do jogador, bem como seu caráter multifacetado, que se relaciona com os elementos da tríade elementar de Schell.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento parcial da pesquisa através do processo 315298/2018-9 e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento parcial da pesquisa através da concessão de bolsas.

#### REFERÊNCIAS

- [1] J. Novak, *Game development essentials: an introduction*. Cengage Learning, 2011.
- [2] R. Dörner, S. Göbel, W. Effelsberg, and J. Wiemeyer, *Serious games: foundations, concepts and practice*. Springer, 2016.
- [3] P. Wouters and H. Van Oostendorp, “A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning”, *Computers & Education*, vol. 60, no. 1, pp. 412-425, 2013.
- [4] L. Almeida, A. Silva, and L. Machado, “Caixa de pandora: Desenvolvendo afetividade e cognição em um serious game para o enfrentamento da violência contra a mulher”, *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – Trilha Cultura*, pp. 23-30, 2013.
- [5] L. R. Almeida, L. S. Machado, A. T. Medeiros, H. F. Coelho, J. M. Andrade, and R. M. Moraes, “The caixa de pandora game: Changing behaviors and attitudes toward violence against women”, *Computers in Entertainment (CIE)*, vol. 16, no. 3, p. 2, 2018.
- [6] P. Sweetser and P. Wyeth, “Gameflow: a model for evaluating player enjoyment in games”, *Computers in Entertainment (CIE)*, vol. 3, no. 3, p. 3, 2005.
- [7] J. Harth, A. Hofmann, M. Karst, D. Kempf, A. Ostertag, I. Przemus, and B. Schaefermeyer, “Different types of users, different types of immersion: A user study of interaction design and immersion in consumer virtual reality”, *IEEE Consumer Electronics Magazine*, vol. 7, no. 4, pp. 36-43, 2018.
- [8] B. G. Witmer and M. J. Singer, “Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire”, *Presence*, vol. 7, no. 3, pp. 225-240, 1998.
- [9] S. Rigby and R. Ryan, “The player experience of need satisfaction (PENS) model”, Immersyve Inc, p. 1-22, 2007.
- [10] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses*. AK Peters/CRC Press, 2014.
- [11] E. H. Calvillo-Gómez, P. Cairns, and A. L. Cox, “Assessing the core elements of the gaming experience”, in *Game user experience evaluation*. Springer, 2015, pp. 37-62.
- [12] P. Schuyttema, *Design de games: uma abordagem prática*. Cengage Learning, 2008.
- [13] L. S. Machado, T. K. de Lima Costa, and R. M. de Moraes, “Multidisciplinaridade e o desenvolvimento de serious games e simuladores para educação em saúde”, *Revista Observatório*, vol. 4, no. 4, pp. 149-172, 2018.
- [14] Z. C. Félix, L. dos Santos Machado, J. R. O. Silva, A. T. M. C. Silva, and L. R. de Almeida, “Avaliando satisfação do usuário a partir dos modelos GameFlow e PENS: Um estudo de caso com o jogo caixa de pandora mobile.”, *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – Trilha Educação*, pp. 1047-1054, 2018.
- [15] D. A. Bowman and R. P. McMahan, “Virtual reality: how much immersion is enough?”, *Computer*, vol. 40, no. 7, pp. 36-43, 2007.
- [16] R. Tamborini and N. D. Bowman, “Presence in video games”, *Immersed in media: Telepresence in everyday life*, pp. 87-109, 2010.
- [17] L. Freina and M. Ott, “A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives”, in *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, vol. 1. “Carol I” National Defence University, 2015, p. 133.
- [18] R. Busselle and H. Bilandzic, “Measuring narrative engagement”, *Media Psychology*, vol. 12, no. 4, pp. 321-347, 2009.
- [19] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper Collins Publishers Inc., 1990.
- [20] D. Weibel and B. Wissmath, “Immersion in computer games: The role of spatial presence and flow”, *International Journal of Computer Games Technology*, vol. 2011, p. 6, 2011.
- [21] S.-A. A. Jin, ““I feel present. Therefore, I experience flow:” a structural equation modeling approach to flow and presence in video games”, *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, vol. 55, no. 1, pp. 114-136, 2011.
- [22] R. M. Ryan and E. L. Deci, “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being”, *American psychologist*, vol. 55, n. 1, p. 68, 2000.
- [23] C. M. Bachen, P. Hernández-Ramos, C. Raphael, and A. Waldron, “How do presence, flow, and character identification affect players’ empathy and interest in learning from a serious computer game?”, *Computers in Human Behavior*, vol. 64, pp. 77-87, 2016.
- [24] I. E. Dror, “Technology enhanced learning: The good, the bad, and the ugly.”, *Pragmatics & Cognition*, vol. 16, n. 2, pp. 215-223, 2008.
- [25] T. Lim, S. Louchart, N. Suttie, J. Ritchie, R. Aylett, I. Stanescu, I. Roceanu, I. Martinez-Ortiz, and P. Moreno-Ger, “Strategies for effective digital games development and implementation”, in *Cases on digital game-based learning: Methods, models, and strategies*. IGI Global, 2013, pp. 168-198.
- [26] L. J. Cronbach, “Coefficient alpha and the internal structure of tests”, *Psychometrika*, vol. 16, no. 3, pp. 297-334, 1951.

- [27] H. R. M. da Hora, G. T. R. Monteiro, and J. Arica, “Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de cronbach”, *Produto & Produção*, vol. 11, no. 2, pp. 85-103, 2010.
- [28] B. E. Hayes. *Medindo a satisfação do cliente: desenvolvimento e uso de questionários*. Quality Mark, 1995, 228p.
- [29] A. Field. *Descobrimo a estatística usando o SPSS-2*. Bookman Editora, 2009.