



## PAJDE: Um modelo avaliativo para jogos digitais educacionais

William de Souza Santos – IFPB/Campus Cajazeiras  
william.souza@ifpb.edu.br - <https://orcid.org/0000-0002-8598-9756>

**Resumo:** No cenário mundial, a utilização dos jogos digitais em ambientes educacionais tem se tornado cada vez maior. Apesar disto, o uso destas mídias nesses cenários ainda é visto com certa desconfiança, já que faltam grandes evidências que comprovem as contribuições dos jogos digitais para a aprendizagem. Por este motivo, buscam-se modelos avaliativos que possam evidenciar o potencial e a eficácia destas mídias no processo de ensino e aprendizagem. Neste intuito, através de uma metodologia exploratória, este artigo aborda o processo de desenvolvimento de um instrumento qualitativo de avaliação do potencial dos jogos digitais educacionais. Como resultado é apresentado o Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais (PAJDE) que contribui principalmente para professores e desenvolvedores avaliarem o potencial para a aprendizagem de um jogo digital educacional.

**Palavras-Chave:** Avaliação; Jogos Digitais Educacionais; Modelo Avaliativo; Processo Hierárquico Analítico (AHP).

### PAJDE: An evaluation model for educational digital games

**Abstract:** In the world scenario, the use of digital games in educational environments has become increasing. Despite this, the use of these media in these scenarios is still viewed with some suspicion, as there is a lack of evidence that proves the contributions of digital games to learning. For this reason, evaluative models that can demonstrate the potential and effectiveness of these media in the teaching and learning process are sought. With this in mind, through an exploratory methodology, this article approaches the development process of a qualitative-quantitative instrument for evaluating the potential of educational digital games. As a result, the Educational Digital Games Evaluation Program (PAJDE) is presented, which mainly helps teachers and developers to assess the potential for learning an educational digital game.

**Keywords:** Evaluation; Educational Digital Games; Evaluation Model; Analytical Hierarchical Process (AHP).

## 1. Introdução

Dentro dos cenários educacionais, a interação com os jogos digitais vem se tornando uma prática que possibilita que a mediação da aprendizagem de uma forma mais atraente, dinâmica e interessante para os alunos.

Apesar disto, a utilização dos jogos digitais nesses cenários ainda é vista com certa desconfiança no que diz respeito a sua eficácia. A todo momento surgem questionamentos de como os jogos digitais podem contribuir para a aprendizagem e quais evidências podem respaldar a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais - *Digital Game-Based Learning* (DGBL).

Buscando uma resposta para estas perguntas, Mayer *et al.* (2014) e All, Castellar & Looy (2014), tentaram identificar evidências que comprovem a eficiência dos *games* como mediadores do processo de ensino e aprendizagem. Mayer *et al.* (2014), por exemplo, buscaram identificar a existência de uma metodologia de avaliação para *serious*



*games* que indicasse quais fatores contribuíam para determinar o aprendizado a partir do *design* de jogos. Suas conclusões apontaram a necessidade de se realizar uma análise comparativa entre jogos, a fim de encontrar os fatores que influenciam a aprendizagem.

Já All, Castellar & Looy (2014) buscaram definir as melhores práticas para avaliar a eficácia dos jogos digitais no processo de aprendizagem, baseado em entrevistas com especialistas nas áreas de Pedagogia e Psicologia. Na conclusão desse trabalho, os autores sinalizaram a necessidade da construção de uma abordagem mais padronizada para avaliar esses meios, a fim de melhorar o rigor da investigação sobre as contribuições destas mídias, como também, definir orientações para fins de avaliação.

Através dos seus estudos, estes mesmos autores questionam sobre a veracidade e a confiabilidade de alguns métodos de avaliação que foram publicados, no que se refere aos procedimentos utilizados, a falta de maiores evidências ou da ausência de uma abordagem metodológica que defina critérios e de até mesmo, estudos longitudinais que de certa forma possam respaldar e dar garantia de que uma prática educativa baseada em jogos digitais pode trazer contribuições para a aprendizagem.

A pesquisa realizada por Mayer *et al.* (2014) mostrou que as investigações que relacionam aprendizagem e jogos digitais apresentam análises pouco claras, que não sugerem possibilidades de como avaliar, não apontam procedimentos bem delineados e não trazem comprovações das relações entre estes artefatos tecnológicos e a aprendizagem.

Segundo Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), este campo de pesquisa que envolve *games* e aprendizagem possui muitas variáveis a serem analisadas, e avaliar as contribuições dos jogos digitais no processo de aprendizagem é algo complexo. Para estes autores, não existe um método geral de avaliação, faltam indicadores e provas estatísticas que permitam determinar a eficiência e a eficácia destas mídias no cenário educacional, há uma carência de estudos que utilizam métodos mistos ou novas ferramentas que permitam explorar e obter estes tipos de informações que assegurem as contribuições destes artefatos tecnológicos no contexto educacional.

Diante deste cenário que anseia por evidências das contribuições dos jogos digitais para aprendizagem e das lacunas apontadas pelos autores citados nos parágrafos anteriores, surge o objetivo deste artigo, que é abordar o processo de desenvolvimento de um modelo avaliativo para jogos digitais educacionais que se baseia em uma abordagem quali-quantitativa, que apresenta um procedimento metodológico bem delineado e claro, com critérios bem definidos, possibilitando que seja replicado ou refutado por outros pesquisadores e que possa gerar um indicador do potencial que o jogo digital apresenta para mediar a aprendizagem.

## 2. Trabalhos Correlatos

Investigando produções que abordam jogos digitais e o processo de avaliação destes artefatos, são destaques as produções de (JAPPUR *et al.*, 2014), (ROCHA, BITTENCOURT & ISOTANI, 2015), (LEALDINO-FILHO, 2014), (COUTINHO; ALVES, 2016), (COUTINHO, 2017), (LIMA; BUENO; PERRY, 2017), (SAVI *et al.*, 2010), (VILARINHO; LEITE, 2015), (PASCHOAL *et al.*, 2016), (PETRI; VON WANGENHEIM; BORGATTO, 2016) e a partir delas são elencados alguns pontos investigados.

Foram identificados que os modelos, *frameworks* e instrumentos avaliativos evidenciados nestas produções se caracterizam por apresentarem aspectos qualitativos e conceituais. Alguns deles utilizam adaptações de modelos utilizados para avaliação em outros fins e que de certa forma não conseguem atender a complexidade do objeto "jogo



digital". Por exemplo, (JAPPUR *et al.*, 2014) utiliza a Taxonomia de Bloom, (ROCHA, BITTENCOURT & ISOTANI, 2015) emprega o Modelo de *Kirkpatrick*, (LEALDINO-FILHO, 2014) usa o Modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) e (SAVI *et al.*, 2010) utiliza um modelo inspirado na junção dos três modelos anteriores.

Outras produções trazem modelos que buscam avaliar a usabilidade/interface, a experiência e satisfação do usuário e aspectos da aprendizagem como por exemplo, (LIMA; BUENO; PERRY, 2017), (VILARINHO; LEITE, 2015), o *EGameFlow* (FU; SU; YU, 2009), o Modelo MEEGA+ (PETRI; VON WANGENHEIM; BORGATTO, 2016), o Método GAMEFLOW (PASCHOAL *et al.*, 2016), o IAQJEd (COUTINHO, 2017), o Modelo PENS (FELIX *et al.*, 2020)

Após a leitura e análise destas obras, é possível identificar a carência de modelos desenvolvidos especificadamente para jogos digitais educacionais, bem como a ausência de modelos quantitativos que possam se somar aos qualitativos de forma a gerar mais evidências das contribuições dos jogos digitais, como fôra sinalizado por Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016). O mesmo ocorre com o fato de não ser encontrado um modelo para avaliação de elementos diretamente ligados à aprendizagem ou mais próximos aos objetivos de aprendizagem, como também é identificado a falta de padronização metodológica e de um detalhamento no processo de desenvolvimento, aplicação, avaliação e validação do modelo proposto por outros pesquisadores como é discutido por Mayer *et al.* (2014) e All, Castellar & Looy (2014).

### 3. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento<sup>1</sup> do modelo avaliativo foco deste artigo, foi utilizada uma abordagem mista (qualitativa e quantitativa) com objetivos exploratórios. O primeiro passo foi determinar que elementos presentes nos jogos digitais podem ter relação direta com a aprendizagem. Para este fim, foi realizado um levantamento de estado da arte que apontou elementos considerados importantes para jogos digitais educacionais.

Como forma de validar a pertinência desses elementos foi solicitado a estudantes, profissionais e estudiosos da área de jogos digitais e de tecnologias digitais através de um formulário online, distribuído por listas de transmissão de *e-mails* e redes sociais, que escolhessem os 5<sup>2</sup> (cinco) mais importantes elementos considerados por eles para jogos digitais educacionais. Foram obtidas nesta etapa, 86 respostas, onde cada elemento recebeu as seguintes porcentagens de votos.

*Feedback* Imediato e Construtivo (76,7%), Objetivos Educacionais Claros e Bem Definidos (51,2%), Desafios em Níveis (69,8%), Níveis de Interatividade (58,1%), Integração de Conceitos (65,1%), Narrativa (59,3%), Transmídia (19,8%), Curva de Aprendizagem (48,8%), Práticas Colaborativas (55,8%).

Como a maioria dos elementos obteve respostas expressivas resolveu-se apenas excluir o item transmídia que apresentou uma votação muito pequena. Crê-se que apesar dos temas que envolvem transmídia já serem amplamente debatidos desde os estudos sobre cultura de convergência abordados por Jenkins (2006), os sujeitos envolvidos na pesquisa ainda não veem como aplicar estes conhecimentos para mediar a aprendizagem por meio dos jogos digitais. Ressalta-se que apesar de inicialmente ter sido pensado na

<sup>1</sup> O procedimento metodológico completo e detalhado do desenvolvimento deste modelo avaliativo desde a etapa do levantamento do estado da arte pode ser encontrado na tese do autor deste artigo, disponível no link: <https://abre.ai/pajde>

<sup>2</sup> Esta quantidade reduzida de elementos foi escolhida pelo autor considerando que na etapa posterior da pesquisa onde seria aplicado o método do AHP, uma grande quantidade de elementos dificultaria o processo de comparação entre eles.



utilização de apenas cinco elementos, diante dos valores encontrados resolveu-se utilizar os oito elementos com pontuações significativas.

Partindo para a abordagem quantitativa do modelo, considerando que cada um destes elementos possui um nível de importância diferenciado, a segunda etapa da construção do modelo avaliativo consistiu em identificar o peso de importância de cada um destes elementos, utilizando o método matemático/estatístico *Analytic Hierarchy Process - AHP*, desenvolvido por Saaty (1994), que consiste em uma técnica para tomada de decisão que envolve estruturação de multicritérios de escolha, estabelecendo a importância relativa entre vários critérios, comparando-os, e classificando-os em um *ranking* geral de alternativas.

Esta comparação é feita através de duas perguntas: qual dos dois elementos é mais importante com respeito a um critério de nível superior, e com que intensidade é mais importante, usando a escala de 1-9, onde o 1 significa a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significa a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância entre esses níveis 1 e 9.

A Figura 01 traz parte deste processo de comparação. Na linha 1 temos a comparação entre os elementos “*feedback* imediato e construtivo” e “níveis de desafios crescentes”. Para o avaliador em questão, o “*feedback* imediato e construtivo” é “5 vezes mais importante” se comparado ao elemento “níveis de desafios crescentes”.

**Figura 01 - Resumo da Comparação dos Elementos**

	A - Importance - or B?		Equa	How much more?
1	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

Fonte: adaptada de (SANTOS, 2018, p. 61)

Através da comparação dos oito elementos entre si (28 comparações no total), demonstrado em parte na Figura 01, é estabelecida uma matriz de julgamento (Equação (1)). De posse desta matriz é necessário calcular o valor do autovetor (Equação (2)), que representa a média geométrica de cada linha da matriz, o autovetor normalizado (Equação (3)), que é a divisão do valor de cada autovetor pelo somatório dos autovetores e o autovalor máximo desta matriz (Equação (4)), que fornecerá as porcentagens que representam o grau de importância de cada um dos elementos que estão sendo comparados.

$$\begin{matrix}
 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\
 \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\
 \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\
 \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1
 \end{matrix} \quad (1)$$



$$W_i = \left( \prod_{j=1}^n w_{ij} \right)^{1/n} \quad (2)$$

$$T = \left[ \frac{W_i}{\sum_{j=1}^n w_{ij}} \right] \quad (3)$$

$$\lambda_{max} = \frac{A_w}{w} \quad (4)$$

Como sinaliza Saaty (1994), a utilização deste método permite uma comparação paritária baseada tanto em aspectos qualitativos como em aspectos quantitativos, como por exemplo, experiência, intuição e dados físicos e a utilização desta técnica no campo de investigação de modelos avaliativos para jogos digitais agregaria valor pelo fato de considerar estes dois aspectos.

Para efetuar esta comparação e determinar o peso de importância de cada elemento, foi veiculado um novo questionário online, distribuído por listas de transmissão de e-mails e redes sociais para membros da comunidade acadêmica que pesquisam sobre jogos digitais, além da divulgação no maior evento de *games* do Brasil, o XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), para entusiastas, estudantes, profissionais e estudiosos da área de jogos digitais e de tecnologias digitais onde foram obtidas as comparações efetuadas por 126 pessoas, cujos resultados serão apresentados na próxima seção.

#### 4. Resultados

Considerando a média aritmética dos valores obtidos nas comparações, foi obtido as seguintes proporções expressas na Figura 02.

Figura 02 - Peso de Importância dos Elementos



Fonte: (SANTOS, 2018, p. 78)



Estas proporções permitiram a construção de uma equação (Equação (5<sup>3</sup>)) denominada Potencial para a Aprendizagem (PA<sup>4</sup>), que é um somatório das multiplicações de cada peso do elemento pela nota dada por cada avaliador nas perguntas do instrumento que será apresentado a seguir.

$$PA = (11.29 * FE + 15.30 * OA + 9.92 * NA + 12.97 * NI + 14.67 * IC + 14.76 * CA + 8.11 * PC + 12.97 * DE) / 10 \quad (5)$$

De posse desta equação foi possível construir o instrumento de avaliação denominado de PAJDE (Programa<sup>5</sup> de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais), tem por objetivo determinar o Potencial para Aprendizagem de um jogo digital educacional, cuja identidade visual faz relação com um controle de console (*joystick*), expressa na Figura 03.

Figura 03 - PAJDE



Fonte: (SANTOS, 2018, p. 81)

Este instrumento de avaliação é composto de oito perguntas expressas no Quadro 01, (uma para cada elemento, onde é explicitado quais parâmetros devem ser analisados para a avaliação) e cada pergunta apresenta 5 respostas configuradas em Escala Likert, como está expresso na Tabela 01.

#### Quadro 01 - Perguntas do Instrumento

- 1) O jogo avaliado possui feedback imediato e construtivo: (a cada situação de aprendizagem, o jogo envia ao usuário mensagens de acerto e erro como forma de se refletir sobre o conceito abordado).
- 2) Os objetivos educacionais do jogo avaliado estão claros e bem definidos: (são apresentados de alguma forma os objetivos de cada situação de aprendizagem e sua relação com o assunto abordado).
- 3) O jogo avaliado possui uma boa narrativa: (se o jogo possui um enredo atrativo que desperte e engaje o desejo do jogador interagir com o mesmo).

Continua...

<sup>3</sup> FE = Nota obtida sobre o *Feedback* Imediato; OA = Nota obtida sobre os Objetivos de Aprendizagem; NA = Nota obtida sobre a Narrativa; NI = Nota obtida sobre o Nível de Interatividade; IC = Nota obtida sobre a Integração de Conceitos; CA = Nota obtida sobre a Curva de Aprendizagem; PC = Nota obtida sobre a Prática Colaborativa; DE = Nota obtida sobre os Níveis de Desafios.

<sup>4</sup> O Potencial para a Aprendizagem pode ser definido como a capacidade ou conjunto de qualidades presentes no jogo digital que permita ou possibilite a aprendizagem.

<sup>5</sup> O instrumento ganhou o nome de programa pois possui uma versão digital em Linguagem HTML e está disponível para utilização da comunidade científica no link: <https://goo.gl/vmxR2N>.



Continuando...

4) O jogo avaliado possui níveis de interatividade definidos:(se o jogo é responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc).

5) No jogo avaliado é possível identificar a integração de conceitos:(se ao longo do jogo os conceitos aprendidos são resgatados e relacionados com os novos conceitos).

6) O jogo avaliado possui uma curva de aprendizagem equilibrada:(se no jogo a mecânica é apresentada ao jogador de forma gradual e em uma crescente, isto é, fácil para difícil, mas não impossível de ser aprendida e internalizada).

7) O jogo avaliado apresenta situações que despertam a prática colaborativa:(se o jogo cria um ambiente de troca de informações e aprendizagens entre os alunos).

8) O jogo avaliado apresenta níveis de desafios crescentes:(se o jogo apresenta escala gradativa de dificuldade, fácil, intermediário, difícil).

Fonte: adaptada de (SANTOS, 2018, p. 82)

**Tabela 01 - Escala Likert PAJDE**

ITEM	NOTA
Concordo Totalmente	10,0
Concordo Parcialmente	7,5
Não Concordo, nem Discordo	5,0
Discordo Parcialmente	2,5
Discordo Totalmente	0,0

Fonte: (SANTOS, 2018, p. 79)

Seguindo a orientação de DeVellis (2016), também é necessário o desenvolvimento de uma escala de aferição que leva em consideração a determinação clara do que será medido e o formato de resposta. Sendo assim, o resultado do somatório da Equação (5) obedece a seguinte escala numérica de classificação do Potencial para a Aprendizagem, expresso na Tabela 02.

**Tabela 02 - Escala Classificatória PAJDE**

ESCALA	DESCRIÇÃO
$80 \leq PA \leq 100$	Potencial para a Aprendizagem Muito Alto
$60 \leq PA < 80$	Potencial para a Aprendizagem Alto
$40 \leq PA < 60$	Potencial para a Aprendizagem Moderado
$20 \leq PA < 40$	Potencial para a Aprendizagem Baixo
$0 \leq PA < 20$	Potencial para a Aprendizagem Muito Baixo

Fonte: (SANTOS, 2018, p. 81)

Finalizada a criação do instrumento, são apresentadas algumas de suas características. O mesmo possui acesso livre e gratuito; possui curta extensão e fácil interpretação; possui fácil aplicação e possibilita ao avaliador caracterizar o jogo; possibilita a identificação do potencial para a aprendizagem de jogos digitais educacionais.

Esse instrumento se destina à professores e/ou desenvolvedores de jogos digitais educacionais. Os professores podem utilizá-lo para categorizar o jogo que pretendem utilizar na sua prática pedagógica, avaliando-o diretamente depois de interagirem com o



mesmo, ou solicitando que os alunos o avaliem. Já os desenvolvedores, podem fazer uso do mesmo como balizador durante o seu desenvolvimento através das respostas dos *Game Tester*, como forma de o produto final atender os requisitos do modelo padrão desenvolvido nesta pesquisa.

## 5. Conclusão

Diante da necessidade de produzir evidências das contribuições dos jogos digitais nos cenários educacionais, tem se buscado métodos, procedimentos de pesquisa e instrumentos avaliativos que possam auxiliar no levantamento destes dados.

Como citado no texto, pesquisadores da área de jogos digitais têm identificado lacunas nos procedimentos, metodologias de análise pouco claras de como avaliar os jogos, a carência de modelos que aplicam métodos mistos, etc.

Dentro deste contexto, o PAJDE foi desenvolvido para ser um instrumento de avaliação de jogos digitais educacionais que tem o intuito de avaliar o potencial para a aprendizagem de um jogo digital a partir de aspectos qualitativos e quantitativos considerados por participantes da comunidade científica que atuam direta e indiretamente com jogos digitais e tecnologias educacionais.

Para testar a validade deste modelo proposto, foi utilizado um estudo comparativo com outro modelo avaliativo existente, o instrumento IAQJEd (Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais com Finalidade Educativa) desenvolvido por (COUTINHO, 2017). Esta autora utilizou seu instrumento para avaliar a qualidade do jogo *Gamebook: Guardiões da Floresta*. De forma análoga, este mesmo jogo foi avaliado através do PAJDE e foi verificado que o resultado do Potencial para a Aprendizagem determinado pelo instrumento foi similar ao resultado obtido por (COUTINHO, 2017), apontando que o PAJDE cumpre com seus objetivos avaliativos, já que seu resultado foi compatível com outro instrumento existente.

Acredita-se que este instrumento possa contribuir para o levantamento de evidências dos potenciais que os jogos digitais têm para a aprendizagem escolar e será buscado em próximas publicações a validação deste instrumento considerando outros aspectos e perspectivas, como também sua aplicação na avaliação de outros jogos digitais que vêm sendo utilizados em cenários educacionais.

## Referências

ALL, Anissa; CASTELLAR, Elena Patricia Nuñez; LOOY, Jan Van. *Measuring effectiveness in digital game-based learning: A methodological review*. *International Journal of Serious Games*, Oxford, UK, UK, v. 2, n. 1, p. 3–20, 2014. Disponível em: <<http://journal.seriousgamesociety.org/index.php/IJSG/article/view/18>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

CONTRERAS-ESPINOSA, Ruth; EGUIA-GÓMEZ, Jose. Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais: Reflexões em torno da literatura científica. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas-SP: Papirus, 2016. v. 1, p. 11–25.

COUTINHO, Isa de Jesus. *Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo*. 160 f. Tese (Doutorado em Educação e Contemporaneidade) — Universidade Estadual da Bahia, Salvador, 2017.



Disponível em: <[http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/636/1/TESE\\_ISA\\_COUTINHO.pdf](http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/636/1/TESE_ISA_COUTINHO.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2018.

COUTINHO, Isa de Jesus; ALVES, Lynn Rosalina Gama. Avaliação de jogos digitais educativos: considerações e conclusões de um levantamento bibliográfico. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70677>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

DEVELLIS, Robert F. *Scale development: Theory and applications*. Chapel Hill: Sage publications, 2016. v. 26.

FELIX, Z. C.; DOS SANTOS MACHADO, L.; SILVA, J. R. O.; SILVA, A. T. M. C.; & DE ALMEIDA, L. R.. Os Modelos PENS e GameFlow na Avaliação da Satisfação do Jogador: Uma Análise com o Jogo “Caixa de Pandora” Mobile. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 28, p. 664-692, 2020. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v28p664>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

FU, Fong-Ling; SU, Rong-Chang; YU, Sheng-Chin. EGameFlow: *A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games*. *Computers & Education*, v. 52, n. 1, p. 101-112, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.004>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

JENKINS, Henry. *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York: NYU press, 2006. Disponível em: <[https://www.hse.ru/data/2016/03/15/1127638366/Henry\\_Jenkins\\_Convergence\\_culture\\_where\\_old\\_and\\_new\\_media\\_collide\\_2006.pdf](https://www.hse.ru/data/2016/03/15/1127638366/Henry_Jenkins_Convergence_culture_where_old_and_new_media_collide_2006.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2018.

LIMA, Ivana; BUENO, Denise; PERRY, Gabriela Trindade. Avaliação de usabilidade e de experiência de jogo digital educacional: uma experiência com o *SUSCity*. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 15, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/75157>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

MAYER, Igor; BEKEBREDE, Geertje; HARTEVELD, Casper; WARMELINK, Harald; ZHOU, Qiqi; RUIJVEN, Theo van; LO, Julia; KORTMANN, Rens; WENZLER, Ivo. *The research and evaluation of serious games: Toward a comprehensive methodology*. *British Journal of Educational Technology*, Wiley Online Library, Londres, v. 45, n. 3, p.502–527, 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12067>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PASCHOAL, L. N.; LOPES, V.; CASSENOTE, M. R. S.; QUARESMA, C. R. T.; & CHICON, P. M. M.. Avaliação de um jogo sério digital destinado ao público idoso utilizando o método gameflow. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/67363>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

PETRI, Giani; VON WANGENHEIM, C. Gresse; BORGATTO, Adriano Ferretti. *MEEGA+: an evolution of a model for the evaluation of educational games*. *INCoD/GQS*, v. 3, 2016. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/MEEGA+--%3A-An-Evolution-of-a-Model->



[for-the-of-Games-Wangenheim-Borgatto/595761c9b31ebeb1125ed01fe9f26ddd4d22ddf42](#)>. Acesso em: 28 abr. 2020.

SAATY, Thomas L. *How to make a decision: the analytic hierarchy process*. *Interfaces, Informis, Catonsville*, v. 24, n. 6, p. 19–43, 1994. Disponível em: <<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/inte.24.6.19>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SANTOS, William de Souza. PAJDE: um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais. Tese (Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial) – Programa de Pós-Graduação, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2018. Disponível em: <[https://12c3b48d-162b-3b3a-fc8a-2606b9d4af6e.filesusr.com/ugd/5d4133\\_778e405012704102b37c134417d2ca81.pdf](https://12c3b48d-162b-3b3a-fc8a-2606b9d4af6e.filesusr.com/ugd/5d4133_778e405012704102b37c134417d2ca81.pdf)>. Acesso em: 05 dez. 2021.

SAVI, R.; VON WANGENHEIM, C. G.; ULBRICHT, V.; & VANZIN, T.. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

VILARINHO, Lúcia Regina Goulart; LEITE, Mariana Pinho. Avaliação de jogos eletrônicos para uso na prática pedagógica: ultrapassando a escolha baseada no bom senso. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/57587>>. Acesso em: 28 abr. 2020.