



## PAJDE: Um Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais

William Santos<sup>1</sup> Lynn Alves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Senai Cimatec, Dept. de Modelagem Computacional, Ba/Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia, IHAC, Ba/Brasil

### Resumo

Nos últimos anos, a aprendizagem baseada em jogos digitais vem se tornando tendência e tem sido incorporada cada vez mais na educação. Com o intuito de comprovar as contribuições dos jogos digitais para a aprendizagem, tem-se buscado modelos avaliativos que possam fornecer evidências das contribuições destas mídias para a aprendizagem. Neste intuito, este artigo tem como objetivo demonstrar o processo de desenvolvimento de um instrumento de avaliação do potencial de um jogo digital educacional.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais. Avaliação. Processo de Análise Hierárquica (AHP).

### Contatos:

william\_tenor@yahoo.com.br;  
lynnalves@gmail.com;

### 1. Introdução

Ao longo da última década, a indústria dos jogos digitais vem atraindo grandes investimentos e adeptos, tendo como base a receita que vem sendo gerada pelas empresas que atuam nesta área. Analisando o mercado brasileiro de jogos digitais, a pesquisa realizada pela [Newzoo 2017] aponta que o Brasil ocupa a 2ª posição na América Latina e a 13ª posição no mundo, no que se refere a receita gerada com os jogos digitais, perfazendo um valor de US\$ 1,3 bilhão no ano de 2017.

Em todo cenário mundial, além de entreter, os jogos digitais vêm sendo utilizados para diversos propósitos. Os advergames por exemplo, são utilizados para a publicidade de algum produto ou empresa, como forma de atrair o mercado consumidor. Outra tendência que vem sendo observada é a utilização de jogos para a saúde, nas aplicações de atividades terapêuticas e fisicomotoras. Outra vertente são os jogos educacionais, cuja finalidade é mediar a

aprendizagem, a construção de algum tipo de conhecimento ou a maturação de algumas habilidades motoras ou cognitivas.

Segundo [Fleury, Sakuda & Cordeiro 2014], no Censo Gamer realizado no Brasil em 2013, dos 1.417 jogos digitais produzidos por empresas brasileiras, 49,3% se referem a jogos de entretenimento e 43,8% são jogos educacionais. Podemos observar com estes dados que a produção de jogos digitais com fins educacionais, já estava bem equiparada aos jogos para diversão, demonstrando que os jogos digitais educacionais tem ganhado uma certa importância por parte das empresas desenvolvedoras.

No ano de 2018, a produção de jogos digitais educacionais vem superando os de entretenimento, pois de acordo com dados preliminares do 2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais [ABRAGAMES 2017], dos 1.718 jogos produzidos no Brasil, 874 são jogos educativos e 785 voltados ao entretenimento.

Esse aumento na produção de jogos digitais educacionais vem demonstrando a expectativa de que a inserção dos jogos digitais no ambiente educacional, pode contribuir para melhorias no processo de ensino aprendizagem. Diante disso, é importante compreender quais características estão presentes nos jogos digitais, como eles podem contribuir para a aprendizagem e como avaliar estas contribuições.

### 2. A Avaliação de Jogos Digitais

Inseridos no âmbito educacional, onde os processos avaliativos são necessários, busca-se um método de avaliar as efetivas contribuições da aprendizagem baseada em jogos digitais, como



forma de validar os potenciais sinalizados pelos autores na seção anterior.

Nos últimos 4 anos, parte das pesquisas de [Mayer et al. 2014] e [All, Castellar & Looy 2014], que envolvem jogos digitais e aprendizagem, tiveram como metas discutir e buscar evidências que comprovem a eficácia dos jogos digitais como mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

As pesquisas realizadas por [Mayer et al. 2014] mostram que as investigações que relacionam aprendizagem e jogos digitais apresentam análises pouco claras, que não sugerem possibilidades de como avaliar esta aprendizagem, não apontam procedimentos bem delineados e não trazem comprovações das relações entre jogos digitais e aprendizagem. Segundo estes mesmos autores, as pesquisas desta área se caracterizam por uma natureza qualitativa que apesar das suas contribuições, acabam não sendo tão bem aceitas por certas comunidades científicas, já que não apresentam conclusões quantitativas, as quais poderiam agregar valor às pesquisas qualitativas e gerar indicadores mais completos sobre as contribuições dos jogos digitais para a aprendizagem.

Para [All, Castellar & Looy 2016], os autores apontam a importância da utilização de um protocolo de avaliação que permita evidenciar a eficácia da interação com os jogos digitais. Analisando estes textos, verifica-se que a temática sobre avaliação de jogos digitais é um tema ainda pouco consolidado e os estudos disponíveis sobre tal temática, pecam na falta de detalhamento dos procedimentos e protocolos que são adotados para avaliar os jogos digitais.

Segundo [Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez 2016], não existe um método geral para avaliar a contribuição dos jogos digitais, faltando indicadores e provas estatísticas, havendo 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.

Ciente deste cenário, este estudo tem o intuito de realizar uma investigação de abordagem quantitativa e qualitativa, que emprega a utilização de ferramentas da modelagem computacional e do método Analytic Hierarchy Process (AHP), como forma de agregar novas perspectivas e ferramentas que possam auxiliar na busca de possíveis evidências sobre os potenciais que estas mídias digitais possuem para o processo de ensino e aprendizagem.

### **3. Materiais e Métodos**

Quanto à natureza, esta pesquisa se caracteriza por ser aplicada, pois visa a construção e utilização de um instrumento de avaliação para jogos digitais educacionais. Quanto à abordagem, foi utilizado o método misto (qualitativo e quantitativo). Quanto aos objetivos, esta pesquisa teve caráter exploratório, tendo como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias.

Este estudo teve como espaço empírico o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais - UNEB/Ba e o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital no ano de 2017. Os sujeitos envolvidos na pesquisa são estudantes, pesquisadores e profissionais da área de desenvolvimento de jogos digitais, em um total de 62 pessoas.

### **4. O Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais**

O PAJDE (Figura 1) - Programa<sup>1</sup> de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais tem o intuito de ser um instrumento de avaliação do potencial de jogos digitais educacionais, sendo de fácil utilização e interpretação, que une aspectos qualitativos e quantitativos na sua base de desenvolvimento, na tentativa de ser um instrumento mais amplo e que melhor se adequa à complexidade dos jogos digitais.

Seu objetivo principal será identificar se o jogo utilizado ou a ser utilizado, apresenta um potencial de aprendizagem alto ou baixo, isto é, se

---

<sup>1</sup> O instrumento de avaliação foi denominado de programa pois possui uma versão digital e está disponível para utilização gratuita por parte da comunidade científica. O link de acesso é: <https://goo.gl/vmxR2N>.

o mesmo possui um potencial de contribuir para a aprendizagem.



Figura 1: PAJDE

Para a construção deste instrumento, buscou-se inicialmente identificar na literatura quais elementos ou dimensões eram considerados importantes e influenciadores da aprendizagem para autores que estudam jogos digitais. Os nove elementos mais sinalizados na literatura eram: Feedback imediato e construtivo, Objetivos educacionais claros e bem definidos, Narrativa, Níveis de interatividade definidos, Integração de conceitos, Curva de aprendizagem equilibrada, Situações que despertam a prática colaborativa, Níveis de desafios crescentes, Transmídia.

Com o intuito de validar a presença destes elementos no modelo avaliativo, foi distribuído em redes sociais e lista de e-mail um formulário onde pesquisadores da área de jogos digitais deveriam escolher cinco (05) entre os nove (09) elementos. Os resultados obtidos com base nas 86 pessoas participantes estão expressos na Figura 2.

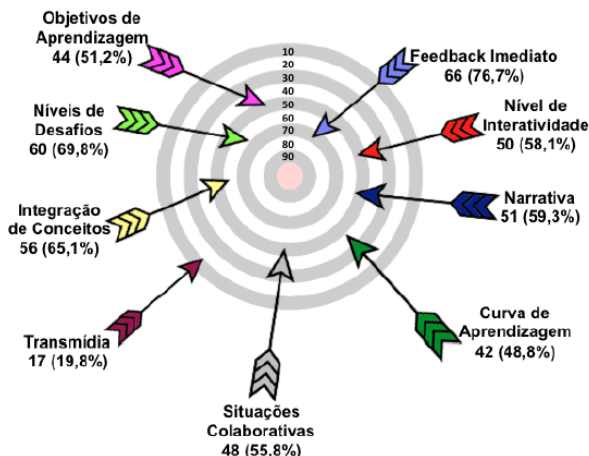


Figura 2: Indicação dos Elementos

Considerando a paridade entre os elementos o único elemento excluído foi a transmídia. Assim, o modelo conceitual do instrumento de avaliação pode ser representado pela Figura 3.

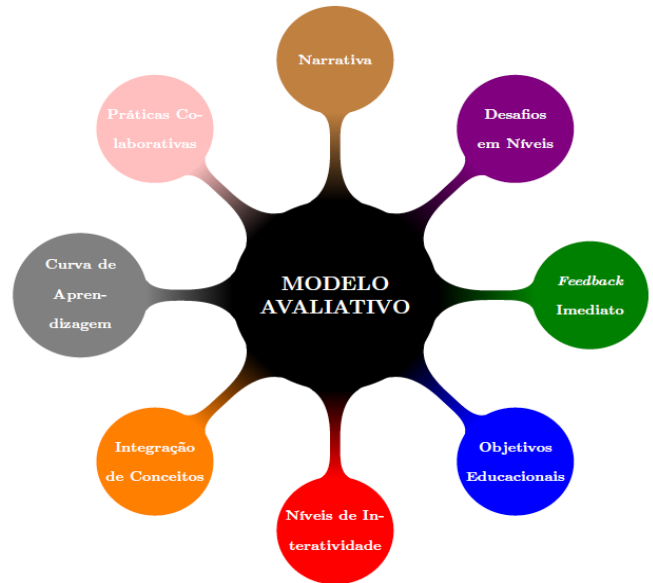


Figura 3: Modelo Conceitual

Selecionados os elementos que iriam compor o instrumento de avaliação, o segundo momento se caracteriza pela parte quantitativa, onde era necessário comparar o nível de importância de cada um dos elementos, considerando que cada um deles tem uma parcela de importância diferenciada e não igualitária entre eles. Como forma de ser capaz de realizar esta comparação, foi utilizado o Método *Analytic Hierarchy Process - AHP*.

O método AHP é considerado como uma técnica para tomada de decisão que envolve estruturação de multicritérios de escolha. Este método avalia a importância relativa entre vários critérios, comparando-os, e classificando-os em um ranking geral de alternativas. Segundo [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.

Novamente, foi distribuído nas redes sociais, lista de e-mails e durante o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital no ano de 2017, com jogadores, estudiosos e desenvolvedores de

jogos, um questionário de comparação entre os elementos. Considerando as 62 respostas obtidas, os pesos de importância em porcentagem de cada elemento, podem ser conferidos na Figura 4.

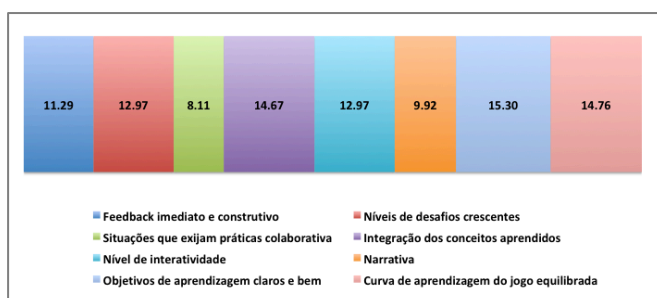


Figura 4: Pesos dos elementos

Através destes quantitativos de cada elemento, seria possível estabelecer um indicador do potencial de contribuição que o jogo avaliado teria para a aprendizagem. Este indicador seria gerado a partir da Equação 1.

$$PA = (11.29 * FE + 15.30 * OA + 9.92 * NA + 12.97 * NI + 14.67 * IC + 14.76 * CA + 8.11 * PC + 12.97 * DE) / 10 \quad (1)$$

onde:

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.

O instrumento avaliativo (Figura 5) é composto por 8 perguntas, uma para cada elemento, conforme pode ser visto a seguir.

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 um boa narrativa:(se o jogo possui um enredo atrativo que desperte e engaje o desejo do jogador interagir com o mesmo).

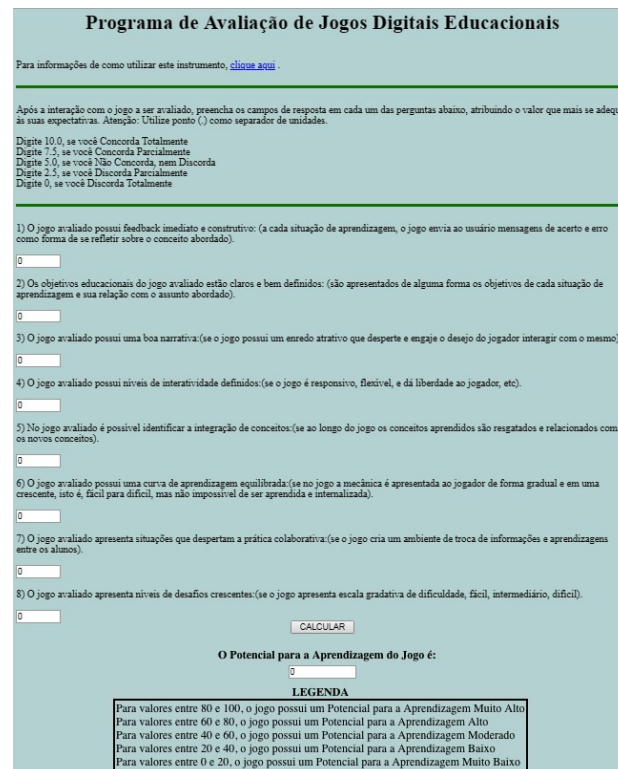
4) O jogo avaliado possui níveis de interatividade definidos:(se o jogo é responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc).

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).



**Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais**

Para informações de como utilizar este instrumento, [clique aqui](#).

Após a interação com o jogo a ser avaliado, preencha os campos de resposta em cada uma das perguntas abaixo, atribuindo o valor que mais se adequa às suas expectativas. Atenção: Utilize ponto (.) como separador de unidades.

Digite 10,0, se você Concorda Totalmente  
Digite 7,5, se você Concorda Parcialmente  
Digite 5,0, se você Não Concorda, nem Discorda  
Digite 2,5, se você Discorda Parcialmente  
Digite 0, se você Discorda Totalmente

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).  
0

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).  
0

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).  
0

4) O jogo avaliado possui níveis de interatividade definidos:(se o jogo é responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc).  
0

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).  
0

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).  
0

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).  
0

8) O jogo avaliado apresenta níveis de desafios crescentes:(se o jogo apresenta escala gradativa de dificuldade, fácil, intermediário, difícil).  
0

**CALCULAR**

O Potencial para a Aprendizagem do Jogo é:  
0

**LEGENDA**

Para valores entre 80 e 100, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Muito Alto  
Para valores entre 60 e 80, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Alto  
Para valores entre 40 e 60, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Moderado  
Para valores entre 20 e 40, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Baixo  
Para valores entre 0 e 20, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Muito Baixo

Figura 5: Instrumento Online

As notas que serão dadas a cada pergunta por cada avaliador vão seguir a padronização da Escala Likert, conforme pode ser visto na Tabela 1. Se o avaliador considerar que ele concorda totalmente que o item foi atendido, ele atribuirá nota 10,0 e assim sucessivamente para os demais itens.

Tabela 1: Notas pela Escala Likert

Item	Nota
Concordo Totalmente	10,0
Concordo Parcialmente	7,5
Não Concordo, nem Discordo	5,0
Discordo Parcialmente	2,5
Discordo Totalmente	0,0

O somatório destas notas, gera um indicador de classificação do potencial do jogo, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2: Escalas do Potencial de Aprendizagem

Escala	Descrição
$80 \leq PA \leq 100$	Potencial de Aprendizagem Muito Alto
$60 \leq PA < 80$	Potencial de Aprendizagem Alto
$40 \leq PA < 60$	Potencial de Aprendizagem Moderado
$20 \leq PA < 40$	Potencial de Aprendizagem Baixo
$0 \leq PA < 20$	Potencial de Aprendizagem Muito Baixo

Através desta escala, o avaliador tem acesso de forma mais clara, objetiva e de fácil interpretação um indicador de classificação daquele jogo que foi avaliado segundo aqueles elementos.

### 3. Conclusão

Diante do aumento que vem ocorrendo na produção de jogos digitais educacionais e da utilização deles nos ambientes escolares, tem se buscado modelos avaliativos que possam trazer mais subsídios das contribuições que estas mídias tem para a aprendizagem.

Através da pesquisa realizada sobre as produções científicas que abordam avaliações de jogos digitais, pôde-se constatar a existência de lacunas quanto os procedimentos avaliativos, como também a utilização de modelos adaptados para esses fins, que de certa forma acabam não conseguindo atender as complexidades dos jogos digitais.

Por este motivo, este artigo teve o objetivo de demonstrar o processo de desenvolvimento de um instrumento de avaliação específico para jogos digitais educacionais, que considera aspectos qualitativos e quantitativos na sua base de formação, como forma de atender as necessidades e demandas apresentadas na avaliação de jogos digitais.

Creemos que nossas próximas publicações possam trazer a validação do instrumento proposto, como também apresentar avaliações de jogos digitais com fins educacionais, de forma a contribuir com evidências que possam demonstrar os efetivos potenciais dos jogos digitais para a aprendizagem.

### Referências

- ABRAGAMES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE JOGOS DIGITAIS. DADOS SOBRE O MERCADO DE GAMES DO BRASIL. 2017. ONLINE. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.ABRAGAMES.ORG/O-QUE-ESTAMOS-FAZENDO](http://www.abragames.org/o-que-estamos-fazendo)>. ACESSO EM: 09 AGO. 2018.
- 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](http://journal.seriousgamesociety.org/index.php/IJSG/article/view/18)>. ACESSO EM: 10 AGO. 2018.
- ALL, ANISSA; CASTELLAR, ELENA PATRICIA NUÑEZ; LOOY, JAN VAN. ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL GAME-BASED LEARNING. COMPUT. EDUC., ELSEVIER SCIENCE LTD., OX- FORD, UK, UK, v. 92, n.



C, p. 90–103, JAN. 2016. ISSN 0360-1315. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://DL.ACM.ORG/CITATION.CFM?ID=2850338](https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2850338)>. 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.

FLEURY, A; SAKUDA, LO; CORDEIRO, JHD. 1o CENSO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE JOGOS DIGITAIS. PESQUISA DO GEDIGAMES, NPGT, ESCOLA POLITÉCNICA, USP, PARA O BNDES. SÃO PAULO: NPGT/ESCOLA POLITÉCNICA/USP, SÃO PAULO, 2014. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.ABRAGAMES.ORG/UPLOADS/5/6/8/0/56805537/I\\_CENSO\\_DA\\_INDUSTRIA\\_BRASILEIRA\\_DE\\_JOGOS\\_DIGITAIS.PDF](http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/I_CENSO_DA_INDUSTRIA_BRASILEIRA_DE_JOGOS_DIGITAIS.PDF)>. ACESSO EM: 18 AGO. 2018.

MAYER, IGOR ET AL. THE RESEARCH AND EVALUATION OF SERIOUS GAMES: TOWARD A COMPREHENSIVE METHODOLOGY. BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY, WILEY ONLINE LIBRARY, LONDON, V. 45, N. 3, P. 502–527, 2014. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://ONLINELIBRARY.WILEY.COM/DOI/ABS/10.1111/BJET.12067](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12067)>. ACESSO EM: 18 AGO. 2018.

NEWZOO, BV. THE GLOBAL GAMES MARKET REPORT. AMSTERDAM: GAMESINDUSTRY.COM, 2017. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://NEWZOO.COM](https://newzoo.com)>. ACESSO EM: 18 AGO. 2018.

SAATY, THOMAS L. HOW TO MAKE A DECISION: THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS. INTERFACES, INFORMS, CATONSVILLE, V. 24, N. 6, P. 19–43, 1994. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PUBSONLINE.INFORMS.ORG/DOI/ABS/10.1287/INTE.24.6.19](https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/inte.24.6.19)>. ACESSO EM: 18 AGO. 2018.