

Games para o ensino de metodologia científica: revisão de literatura e boas práticas

JOÃO MATTARⁱ

Centro Universitário Uninter e PUC–SP, Brasil
joaomattar@gmail.com

ÁLVARO LUIZ MERICI SOUZAⁱⁱ

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil
alvaro.lms@gmail.com

JONAS DE OLIVEIRA BEDUSCHIⁱⁱⁱ

Universidade Anhembi Morumbi, Brasil
jonas-beduschi@hotmail.com

RESUMO: Este artigo avalia jogos digitais produzidos para o ensino da metodologia da pesquisa científica. Trata-se de uma revisão de literatura que envolveu também jogar e analisar os *games*, quando disponíveis. Seu objetivo é propor boas práticas para o desenvolvimento de jogos digitais que sirvam de apoio ao ensino da disciplina Metodologia Científica. A revisão de literatura excluiu da análise propostas de gamificação e utilização de *games* de entretenimento. Incluiu nos resultados apenas jogos digitais desenvolvidos especificamente para o ensino de metodologia da pesquisa. A busca no Google Acadêmico e outras bases identificou diversos jogos vinculados a atividades em bibliotecas e desenvolvimento de habilidades em literacia informacional, um game para visualização de dados e projetos mais amplos, como *Gaming Against Plagiarism*, *Operation ARA* e *Chermug Games*, que se propõem a desenvolver nos alunos diversas habilidades de pesquisa e de pensamento científico. Esses jogos foram analisados a partir de critérios de *design* de *games* como narrativa, arte, mecânica e som. A partir dessa análise, a discussão propõe um modelo de boas práticas para *games* elaborados com o intuito de apoiar o ensino da metodologia científica. A conclusão sugere que uma revisão mais sistemática de literatura seja repetida, incluindo a proposta de um modelo para a análise dos *games*.

Palavras-chave: Biblioteca, ensino, jogos de computador, método de investigação, metodologia.

1. INTRODUÇÃO

Em seu estudo clássico, publicado originalmente em 1938, Huizinga (1996) defende que o jogo é uma função humana tão importante quanto o raciocínio e a fabricação de objetos, propondo que *Homo ludens* ocupe um lugar na nossa nomenclatura ao lado de *Homo sapiens* e *Homo faber*. O desenvolvimento das tecnologias digitais nas últimas décadas ampliou essa relevância dos jogos, a ponto de Zimmerman (2014) propor um manifesto para um século lúdico. *Games*, ou seja, jogos eletrônicos ou digitais que são jogados em televisões, consoles (como Playstation, Xbox e Wii), PCs, laptops, notebooks, tablets e smartphones, dentre outros dispositivos, tornaram-se artefatos essenciais da nossa cultura.

Por consequência, os *games* educacionais – e mesmo de entretenimento – passaram naturalmente a ser incorporados ao processo de ensino e aprendizagem nas mais variadas áreas do conhecimento. Prensky (2001a, 2001b, 2001c) e Gee (2004, 2005) foram alguns dos popularizadores do debate, mas hoje o número de pesquisas nesse campo já é tão extenso que diversas revisões e meta-análises têm sido realizadas para mapear a literatura (cf. p. ex.: Wouters, Van Der Spek e Van Oostendorp, 2009; Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey e Boyle, 2012; Hwang e Wu,

2012; Grund, 2015; Clark, Tanner-Smith e Killingsworth, 2016; e Qian e Clark, 2016).

Uma das áreas em que os *games* têm sido aplicados à educação é a metodologia da pesquisa científica. Demonstrando também a extensão das pesquisas na área, Boyle et al. (2014) realizam uma revisão de literatura narrativa sobre o uso de *games*, animações e simulações para o ensino de métodos de pesquisa e estatística. E essa aproximação não é casual. Gee (2008) afirma que bons *games* levam os jogadores a pensarem como cientistas; a *gameplay* (ou jogabilidade) envolveria um ciclo similar ao da ciência experimental: propor uma hipótese, testá-la, refletir sobre os resultados, testar a hipótese reformulada e assim por diante. Ou seja, jogar um game se aproximaria da metodologia que os cientistas utilizam (Morris, Croker, Zimmerman, Gill e Romig, 2013). Competências em literacia informacional e pesquisa seriam uma parte intrínseca de muitos jogos; pesquisar seria, em certo sentido, um jogo (Smale, 2011).

Uma das principais habilidades que as instituições de ensino superior esperam que seus alunos desenvolvam é justamente pesquisar cientificamente. Entretanto, segundo Markey et al. (2010), apenas uma minoria delas se preocupa em capacitar seus calouros para realizar pesquisas acadêmicas. Embora a disciplina Metodologia da Pesquisa Científica (com denominações alternativas) faça parte de praticamente todo currículo no ensino superior, fornecendo orientações essenciais para os alunos realizarem seus trabalhos, muitos deles a consideram chata e cansativa (Winn, 1995, citado em Sillaots, 2014), abstrata e sem relação com o dia a dia, mesmo reconhecendo sua importância. Sillaots (2014) menciona algumas propostas para tentar superar essa resistência dos alunos, como: tornar os relatórios de pesquisa mais interessantes, selecionar adequadamente o conteúdo para a disciplina ou ensinar por metodologias ativas (em vez de uma perspectiva meramente teórica), como, por exemplo, a aprendizagem baseada projetos.

Inúmeras pesquisas mostram que elementos de *games* aumentam a motivação e o envolvimento dos alunos em tarefas de aprendizagem (cf. p. ex. a revisão de literatura de Hamari, Koivisto e Sarsa, 2014). Nesse sentido, uma das hipóteses deste artigo é que a aprendizagem baseada em *games*, um tipo de metodologia ativa, pode contribuir para minimizar esse desinteresse dos alunos pela disciplina Metodologia Científica e desenvolver as habilidades e competências que ela se propõe a ensinar. Outra hipótese é que o conteúdo a ser ensinado deve ser incorporado ao game como atividade e processo, não como ensinamentos a serem avaliados por testes de múltipla escolha, no sentido que Fortugno e Zimmerman (2010) defendem: “Se você quer produzir um jogo sobre o método científico, faça com que os jogadores realmente elaborem hipóteses, realizem experiências, observem e analisem, a fim de atingir seus objetivos.”

O objetivo principal deste artigo é propor boas práticas para o *design* de *games* para a disciplina Metodologia Científica, partindo de uma revisão de literatura que envolveu não somente analisar os resultados da elaboração e aplicação de jogos digitais na área, correlacionando-os a alguns elementos de *design* dos *games*, mas também jogar e avaliar os *games* disponíveis.

A seção seguinte apresenta a Metodologia utilizada na revisão da literatura e nos testes dos *games* disponíveis. Na seção Resultados, são apresentados diversos *games* identificados na revisão, analisados na Discussão, onde também é esboçado um modelo para o *design* de *games* para metodologia científica. A Conclusão resume o percurso metodológico, reflete sobre algumas contribuições e limitações da pesquisa e aponta para trabalhos futuros.

2. METODOLOGIA

A técnica de pesquisa básica utilizada neste trabalho foi a revisão de literatura, seguindo os passos propostos por Okoli (2015). Os objetivos da revisão foram: mapear os *games* já produzidos para metodologia científica, avaliar alguns elementos de *design* utilizados em sua criação — envolvendo jogar os *games*, quando disponíveis — e identificar os resultados de seus testes, para fundamentar a proposição de boas práticas de *design* para esse tipo de *games*.

A pesquisa envolveu um professor líder e oito alunos de graduação do curso de bacharelado em *Design de Games* da Universidade Anhembi Morumbi (São Paulo, Brasil), sendo que seis desses alunos receberam bolsa de iniciação científica. Um protocolo da pesquisa foi desenvolvido e compartilhado em uma base de dados construída no Blackboard, o ambiente virtual de aprendizagem utilizado na instituição, em que os alunos podiam participar ativamente de fóruns de discussão. A pesquisa envolveu ainda diversas reuniões presenciais para discutir o protocolo e o andamento da revisão.

Como critérios de inclusão, foram considerados *games* desenvolvidos para o ensino dos princípios gerais da metodologia científica e que tivessem sido testados em situações efetivas de aprendizagem. Foram definidos diversos critérios de exclusão:

a) estratégias de gamificação: Giles (2015) descreve a atividade gamificada *Mystery at the Lybrary*; Markey, Leeder e Rieh (2014 e em vários artigos) relatam os resultados do uso do *BiblioBouts*, um conjunto de minigames para gamificar as atividades relacionadas a bibliotecas; Wintermeyer e Knautz (2015) apresentam o jogo *The Legend of Zyren*, cujo objetivo foi gamificar uma disciplina de graduação de literacia da informação; e Fiore, Montinaro, Sangiorgio,

Lorenzi e Basset (2014) utilizam o Moodle em uma competição europeia;

- b) atividades e jogos analógicos, de tabuleiro, de cartas, lápis e papel, testes ou jogos de dados, que se aproximam mais de gamificação do que do conceito de *games* adotado neste artigo: Walsh (2014) apresenta o jogo *Seek* (<http://eprints.hud.ac.uk/15377/>), seguido de Sources (<http://eprints.hud.ac.uk/16230/>), ambos para desenvolver as habilidades de diferenciar e pesquisar fontes; McDevitt (2011) menciona inúmeros exemplos de jogos simples para uso em literacia da informação; e Warburton e Madge (1994) detalham um jogo de tabuleiro;
- c) simples animações;
- d) meros aplicativos: Zuckerman, Gal-Oz, Peretz, Weisberg e Tarrasch (2015) descrevem um aplicativo e atividades gamificadas para pesquisa;
- e) simulações;
- f) educação básica (mas incluindo ensino médio, em que os alunos já começam mais efetivamente a desenvolver habilidades de pesquisa acadêmica);
- g) *games* comerciais ou de entretenimento já existentes: Ramler e Chapman (2011) utilizam o game de entretenimento *Guitar Hero* para apoio ao ensino da pesquisa, enquanto Strom e Barolo (2011) utilizam o game *Mastermind* para discutir o pensamento científico, o teste de hipóteses, o *design* experimental e a interpretação adequada de resultados;
- h) *mods* de *games* comerciais: Clyde e Thomas (2008) caracterizam o *mod* de um game para ensinar literacia da informação;
- i) jogos simples para desenvolver a literacia informacional;

- j) jogos simples focados apenas em bibliotecas: O'Hanlon, Diaz e Roecker (2007) apresentam um jogo de orientação sobre a biblioteca para calouros, enquanto Harris e Rice (2008) comentam diversos *games* utilizados em bibliotecas;
- k) *games* como ferramentas de pesquisa, mesmo em educação — interessam-nos apenas os *games* produzidos para ensinar pesquisa: Pinto, Coelho, Lukosch e Morgado (2015) desenvolvem um jogo para a coleta de dados e testes de interfaces xamânicas;
- l) técnicas de pesquisa muito específicas, em áreas específicas; jogos utilizados em contextos específicos, para pesquisar um assunto específico: Toscano, Buxó-Lugo e Watson (2015) utilizam o Minecraft (que não seria um game, no sentido adotado neste artigo) no contexto específico da psicolinguística; Bridge (2015) desenvolve um jogo para o ensino de ciência política e Magnussen, Hansen, Planke e Sherson (2015) para o ensino de física.

As buscas foram realizadas inicialmente no Google Acadêmico, em 21 de abril de 2016, com a expressão de busca: *tudonotítulo: game research*, excluindo citações e patentes, o que retornou 2.040 resultados. Posteriormente, visando excluir os resultados que se focavam em textos de pesquisa sobre *games*, optou-se pela expressão de busca: *tudonotítulo: game research – “game research”*.

Todos os títulos e, quando necessário, resumos e artigos foram inicialmente lidos (ano a ano, de 2016 para trás) para identificar os *games* que interessavam à pesquisa e ajudar na definição dos critérios de inclusão e exclusão já mencionados.

Foram adicionalmente pesquisadas bases específicas, com BDTD — Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>), Banco de Teses Capes (<http://bancodeteses.capes.gov.br/>), Scielo (<http://www.scielo.org>) e

Ebscohost (<https://www.ebscohost.com/>), também com outras combinações nos títulos (indicadas abaixo), que, entretanto, não resultaram em nenhum texto adicional de interesse à pesquisa:

Game AND Metodologia

Game AND Pesquisa

Finalmente, o Portal de Periódicos da Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), que inclui bases como Scopus e Web of Science, foi utilizado para localizar alguns artigos não disponíveis no Google Acadêmico – mas novas buscas não foram realizadas nesse portal.

A partir do momento em que foram selecionados os artigos que apresentavam *games* de interesse à pesquisa, foram utilizadas estratégias para ampliar esses resultados, como: pesquisas por outros textos dos mesmos autores, consulta a algumas das referências dos textos que não tinham sido identificadas na pesquisa inicial e consultas a textos que citavam os inicialmente selecionados. Esse processo foi bastante demorado e, em muitos momentos, quando considerávamos já ter chegado a resultados abrangentes e finais, novos *games* surgiam.

Os tipos de fontes identificados na pesquisa foram: livros (e a Amazon.com foi utilizada para conhecer melhor os livros inicialmente identificados), artigos publicados em periódicos, trabalhos apresentados em eventos, dissertações de Mestrado e teses de Doutorado. Foram excluídos da pesquisa, por exemplo, trabalhos de conclusão de cursos de graduação.

Importante dizer que alguns textos considerados importantes não foram localizados na sua íntegra, sendo então descartados: Leddo (1996), Snyder (2010) e Wu, Li e He (2015). Além disso, nem todos os jogos citados por Porter (2012) foram procurados. Por fim, a proposta do Gwrit (Rockwell, Graves, Graves e Chartier, 2017), para o desenvolvimento da escrita acadêmica, apesar de interessante, não foi analisada em detalhes

porque os trabalhos sobre o game não foram publicados em periódicos e os resultados de seus testes não são claros.

Foram então resumidos os textos escolhidos nos respectivos fóruns do Blackboard, incluindo, quando disponíveis para jogar, comentários sobre os *games* do ponto de vista de quatro critérios de *design*: narrativa, arte, som e mecânica, além de uma avaliação geral. Importante ressaltar que Boyle, Manea e Karki (2013) e Boyle et al. (2014) realizaram uma revisão de literatura próxima à proposta neste artigo, mas aparentemente sem jogar os *games*.

Os jogos digitais localizados na revisão de literatura são apresentados na seção Resultados e analisados na seção Discussão.

3. RESULTADOS

Esta seção apresenta os *games* desenvolvidos para o ensino de metodologia científica identificados na revisão de literatura.

3.1 Frop

Stone, Sanyal, Castello e New (2015) detalham a concepção e produção de um game para visualização de dados com sensores (temperatura, pressão, umidade etc.). A ideia é transformar o complexo entendimento das tabelas de dados em uma forma simples, intuitiva, inclusiva e até divertida de análise. O jogo, uma vez iniciado, acessa uma central na Internet que contém a base de dados, recebe os dados permitidos pelo login do usuário e os carrega no ambiente 3D (um galpão ou pequeno prédio de escritórios) como pequenos cubos. O usuário então passeia pelo ambiente com uma “arma analisadora”, que mostra os dados do sensor-alvo. Pode ainda criar gráficos conforme suas necessidades com os dados dos sensores que escolher.

3.2 The Information Literacy Game

Guo, Goh, Muhamad, Ong e Lei (2016, mas também em várias outras publicações) descrevem o desenvolvimento de um game de literacia informacional em que o jogador pratica diversas habilidades de pesquisa científica, incluindo a busca no Google Acadêmico. Um protótipo de tabuleiro, *Library Escape*, foi inicialmente produzido, seguido de vários testes com usuários. Os resultados da aplicação do game incluíram aumento de confiança, satisfação e intenção de aprender literacia informacional, mas não houve melhora significativa na aprendizagem.

3.3 Adventures in Research

Sullivan e Critten (2014) apresentam o game Adventures in Research, disponível para download em: <https://github.com/parallaxdreams/AdventuresInResearch>. Relacionado a bibliotecas, seu objetivo é desenvolver habilidades de literacia informacional como: avaliar e reconhecer tipos de fontes de informação, buscas, consciência sobre plágio e ética acadêmica, e apresentação de informações. Os alunos são conduzidos nas atividades por uma narrativa. Os designers procuraram evitar que as sessões subitamente acabassem: após as telas de final, o jogo retorna à última escolha. Os testes não obtiveram retornos técnicos pelo perfil não técnico dos usuários escolhidos. Entretanto, praticamente todos os alunos afirmaram preferir o game a um livro tradicional, e seu uso resultou em aprendizagem de conceitos de literacia informacional. Sugestões dos alunos foram incorporadas às novas versões.

3.4 Tesla's Revenge

Talmage et al. (2016) descrevem a estrutura do Tesla's Revenge, um game 2D para o ensino de literacia informacional, incluindo o uso de palavras e expressões em buscas, identificar fontes e elaborar citações

corretamente. Inicialmente foi desenvolvido o jogo Chasing the Truth, que, entretanto, apresentou problemas de jogabilidade, não era divertido e não prendia a atenção do jogador; decidiu-se então produzir outro jogo, corrigindo seus erros anteriores. O Tesla's Revenge, desenvolvido em Unity, inclui uma série de minigames baseados em uma história de aventura, divididos em três atos com dificuldade progressiva. Os testes iniciais ainda não foram capazes de avaliar adequadamente os resultados do seu uso.

3.5 LybraryCraft

Smith e Baker (2011) apresentam inicialmente a atividade gamificada Get a Clue para introduzir os alunos à biblioteca, seguida do game LibraryCraft (<https://www.uvu.edu/library/librarycraft/>), interessantemente associado ao catálogo de buscas online de uma biblioteca. Os alunos têm de matar um dragão identificando recursos no site (jogando, portanto, com uma tela dividida), desenvolvendo assim habilidades de pesquisa online. Os alunos consideraram os jogos divertidos e informativos, e a aprendizagem ocorreu com impacto mínimo no trabalho dos bibliotecários.

3.6 The Secrets of Biblioland

The *Secrets of Biblioland* (Moschini, 2010) é desenvolvido em Flash, extremamente comum nos jogos de browser da época, e está disponível online (www.biblioland.org). Seu objetivo é desenvolver habilidades acadêmicas de letramento informacional e digital, incluindo a consciência sobre a importância das bibliotecas, o desenvolvimento da pesquisa acadêmica, a elaboração de referências e as consequências do plágio.

Os jogadores embarcam em uma aventura pela busca da “referência perdida”, passeando por diferentes períodos históricos, da antiguidade grega até um futuro ficcional. É constituído das seguintes fases, apresentadas por diferentes figuras históricas de destaque na época: Introdução, Sócrates e a Grécia Antiga, a biblioteca perdida de Alexandria, a biblioteca medieval de Bobbio, Gutenberg e a imprensa, a Biblioteca Britânica contemporânea, o Porão do Plágio, a biblioteca BiblioFuturo e Conclusão, que apresenta login e senha para acessar recursos adicionais em um site. As fases são divididas em quatro partes: uma apresentação do personagem-guia, um minigame, um texto explicativo e um conjunto de dez testes de múltipla escolha (com três alternativas).

Os minigames são simples, como jogo da memória e quebra-cabeças, e diferentes para cada fase. Interessante notar que possuem relação apenas indireta com o conteúdo tratado naquela fase e o processo de aprendizagem, ou seja, não ensinam nem avaliam aprendizado. Ao completar os minigames, o jogador recebe mais orientações sobre como progredir e destrava materiais de aprendizagem, textos em telas de pop-up com informações sobre diferentes assuntos. Após ler esses textos, o jogador destrava um quiz com dez testes de múltipla escolha. Caso o aluno erre a resposta, poder retornar e respondê-la novamente, até acertar.

3.7 Gaming Against Plagiarism

Haddad e Kalaani (2014) apresentam um conjunto de três *games* denominados GAP — *Gaming Against Plagiarism*, que procuram desenvolver no aluno a consciência sobre ética em pesquisa, os diferentes

tipos de plágio e suas consequências. Os *games* estão disponíveis para jogar no site: <<http://digitalworlds.ufl.edu/gap/>>.

O primeiro, *Cheats and Geeks*, é um jogo de tabuleiro digital em que o jogador tem como objetivo alcançar a linha de chegada antes de seu oponente (NPC — non-player character). Além de lançar dados, tem a opção de plagiar ou cometer outras infrações éticas, podendo ser descoberto e tendo, então, que retornar casas no tabuleiro.

O segundo game, *Frenetc Filing*, é do estilo *point and click*, em que o jogador realiza basicamente duas ações: levar trabalhos para análise dos professores e, em função da identificação de alguma infração ética, arquivá-los na pasta adequada. O objetivo do jogo é ensinar ao jogador a diferença entre diversos tipos de infração. A pontuação do jogador pode ser divulgada em um placar dentro do jogo.

No terceiro game, *Murky Misconduct*, o jogador se torna um detetive que tem que ler trabalhos, procurar provas no campus (incluindo a biblioteca, a residência dos alunos, laboratórios etc.) e acusar seus autores dos mesmos tipos de infrações trabalhadas no game anterior.

3.8 Operation ARA

Operation ARA (Forsyth et al., 2012), antes chamado de *Operation ARIES*, é composto de vários módulos para ensinar diversas etapas do pensamento e da pesquisa científica. O Projeto ARA tem como objetivo desenvolver o pensamento crítico e o raciocínio científico dos alunos por meio da lógica e de diálogos com avatares em sistemas de tutoria, que

variam dependendo do resultado dos alunos com o material. Esse progresso é dividido em três fases.

3.9 CHERMUG

O CHERMUG project (*Continuing and Higher Education in Research Methods Using Games* — <http://www.chemrug.eu>), envolvendo uma série de *games* qualitativos e quantitativos para desenvolver a pesquisa e o pensamento científicos, tem como proposta avaliar e oferecer suporte para os estudantes em seu aprendizado sobre metodologia e estatística. Exige conhecimento prévio para ser jogado, pois não existe nenhum tipo de texto ou vídeo que explique algo sobre os temas que aborda; portanto, funciona como teste para avaliar conhecimentos. Em todos os jogos, há questões de múltipla escolha, e em praticamente todos, quando o jogador erra, o próprio jogo explica o que está errado e qual é a alternativa correta. Os jogos qualitativos envolvem narrativa e mecânica variada entre três níveis. No terceiro nível, a narrativa se torna mais imersiva; agora, você foi contratado e tem de realizar um estudo em 15 dias.

3.9.1 The Playground Game

Westera, Sloodmaker e Kurvers (2014) apresentam o *Playground Game*, parte do projeto. O jogo acaba seguindo uma linha de abordagem semelhante aos outros do CHERMUG. Seu tema é a obesidade infantil e seu objetivo, ensinar métodos de pesquisa e estatística para enfermagem e ciências sociais. O jogador é desafiado a resolver um problema de instalar um playground em determinada região da cidade (de sua escolha), para

assim reduzir a taxa de obesidade infantil do município. Para isso, deve analisar um relatório criado por um consultor (NPC) e apontar as falhas existentes; mas, antes, deve realizar entrevistas com esse consultor e com um crítico especialista, para enfim julgar o relatório. O jogo se baseia em vários vídeos (*live action*) com diversos atores que fazem comentários sobre o relatório e entrevistas que o jogador realiza com eles.

4. DISCUSSÃO

Esta seção analisa alguns dos *games* mencionados na seção anterior e, a partir dessa análise, propõe boas práticas para o *design* de *games* para metodologia científica.

4.1 Análise, síntese e interpretação dos resultados

O game *Frop* requer o acesso a uma base de dados atualizada, o que aumenta muito sua complexidade. O sistema de partículas do Unity foi usado para criar gráficos de dispersão dos dados dos sensores, uma ideia muito criativa. Para se mover dentro do edifício, por exemplo, o usuário aperta a tecla de espaço (*jump*) para saltar para o andar seguinte. É um exemplo muito interessante de degradação do “realismo” em prol da usabilidade. Muitos colisores foram removidos ou desativados para permitir que o jogador voe pelo cenário, facilitando seu movimento.

A fundamentação teórica e sistematização dos testes de uso é um dos destaques do *Information Literacy Game*. Apesar da sua complexidade, conta com *quizzes* (não apenas de múltipla escolha) ao final de cada missão, do que os próprios alunos reclamaram, apontando também a falta

de mensagens sonoras por parte dos avatares, o que tende a ser aperfeiçoado nas novas versões.

Adventures in Research cumpre sua função de auxiliar na formação dos estudantes de maneira lúdica e interessante. Foi desenvolvido em uma *engine open source* específica de *visual novels*, estilo de jogo japonês tradicionalmente focado em história narrada, o que dá ao game uma ambientação bem característica. É longo (em três horas, é possível terminar apenas o tutorial e dois dos seis capítulos) e aborda com razoável profundidade os temas relacionados à pesquisa acadêmica. Apesar da duração e de conter uma enorme quantidade de texto, a forma segmentada utilizada e o bom humor da história conseguem manter o jogador interessado e curioso durante longas sessões. A trilha e os efeitos sonoros são tradicionais do gênero, agindo como assistentes na imersão, a contrário do *Information Literacy Game*. A arte visual também exerce sua função de assistência, acompanhando e ilustrando a história, assim como o áudio.

Enquanto a proposta inicial, *Chasing the Truth*, não funcionou adequadamente, *Tesla's Revenge* só se tornou viável quando um escritor de histórias para *games* juntou-se à equipe de desenvolvimento. Outra lição do desenvolvimento desse game é a importância da escolha adequada do público para os testes, preocupação do *Information Literacy Game*: como os jogadores já conheciam bem o conteúdo do jogo, não foi possível avaliar adequadamente seus resultados de aprendizagem.

LibraryCraft também se utiliza de uma narrativa, no caso medieval, para conduzir os alunos no jogo. Os jogadores podem errar quantas vezes for necessário para passarem para uma nova fase e há um grau de

dificuldade crescente nas atividades. De um lado, os alunos avaliaram positivamente a arte do jogo; de outro lado, reclamaram da sua longa duração (30 minutos). Um dos desafios do *design* foi encontrar um balanço entre o conteúdo a ser ensinado e o nível de divertimento do game.

The Secrets of Biblioland peca no aspecto da diversão, com aplicações pouco convincentes de *design* e visuais, assim como outros *games* avaliados. É também excessivamente discursivo e textual, tedioso e repetitivo. Por outro lado, demonstra foco no aprendizado ao não impedir que o jogador prossiga por falta de habilidade nos minigames; ou seja, a habilidade do jogador não é impedimento para a aprendizagem: mesmo perdendo um minigame, o jogador pode seguir em frente e continuar aprendendo.

Em GAP — *Game Against Plagiarism*, é possível perceber uma intenção de progressão nos jogos, como em *LibraryCraft*, de maneira que o jogador vá aprendendo e aplicando conceitos. Cabe também destacar a importância da narrativa nos três jogos, como em outros avaliados, cuja complexidade vai crescendo. Por fim, avaliamos a arte e música como pobres no GAP. Souza e Mattar (2016) analisam em mais detalhes os três *games*.

Em *Operation ARA*, o uso de personagens e a interação com eles mostram-se falhos, pelo fato de a jogabilidade praticamente se resumir a testes de múltipla escolha, como em vários dos *games* avaliados. Uma interface mais atrativa, uma melhor caracterização dos personagens e até mesmo uma jogabilidade em que o usuário pudesse controlar um avatar para navegar por um cenário, para encontrar e interagir com seus tutores e

agentes (que são personagens inseridos na temática do jogo), o deixaria muito mais dinâmico e menos parecido com um simples teste de múltipla escolha.

Os jogos do Chermug são em geral extremamente simples. Apesar de proporem diversas mecânicas, são também variáveis simplórias de questões de múltiplas escolha. A direção de arte é simples, estática e cansativa, principalmente por não criar variações de cenários e personagens. A interface é funcional, porém não eficaz, não tem feedbacks suficientes (sonoros e visuais) e em alguns momentos perde o padrão visual. Além disso, existem elementos não interativos que podem ser confundidos com elementos interativos (botões, por exemplo). Já a narrativa é praticamente nula nos jogos quantitativos; nos qualitativos, porém, é interessante, assim como sua construção entre os níveis.

A mecânica do *Playground Game* parece ser um simples *point and click* novamente com testes de múltipla escolha, e a narrativa é pouco explorada. Os designers conseguiram incluir vídeos (*live-action*) muito adequadamente no jogo, não o tornando visualmente desagradável, o que acaba contribuindo para a imersão. A mecânica, mesmo envolvendo questões de múltipla escolha, apresenta soluções criativas, sendo que cada resposta (certa ou errada) desencadeia uma reação dos vídeos.

4.2 Boas práticas

A revisão de literatura, a experiência de jogar vários *games* e a análise dos resultados de suas aplicações em situações de educação

contribuíram para a elaboração de boas práticas para o *design* de *games* para metodologia científica.

Em primeiro lugar, cabe refletir se o objetivo do game é ensinar ou avaliar conhecimentos prévios dos alunos. No primeiro caso, o game precisa incluir conteúdo (mesmo que como processo), enquanto, no segundo caso, o propósito é organizar jogabilidade e mecânica para avaliar aquilo que o aluno já deveria saber. É possível pensar numa combinação desses objetivos: um game que ao mesmo tempo ensine e avalie conhecimentos e habilidades.

O que um game para metodologia científica não deveria ter? Deve-se evitar o foco em testes de múltipla escolha (que quebram a diversão e ludicidade, como em muitos *games* analisados), atividades que não tenham relação com a aprendizagem (como em *The Secrets of Biblioland*), a confusão entre elementos interativos e não interativos (como no Chermug) e *games* excessivamente textuais e discursivos (como *The Secrets of Biblioland*).

Um dos desafios dos *games* educacionais é alcançar um equilíbrio adequado entre a diversão e a educação, ou seja, não produzir um jogo de puro entretenimento, nem um software voltado apenas para a aprendizagem.

As orientações ou necessidades identificadas da perspectiva do *design* de *games* servem provavelmente para quase todos os tipos de jogos digitais. Em primeiro lugar, é essencial que a interface, a jogabilidade, a mecânica, a arte e o som contribuam para a imersão, ou, seja, para gerar e

sustentar o estado de *willing suspension of disbelief* (suspensão voluntária da sensação de ficção — Laurel, 2013), o mesmo que vivenciamos quando assistimos a uma peça teatral ou a um filme, por exemplo. Falhas ou falta de balanceamento em qualquer um desses elementos de *design*, como por exemplo obrigar o jogador a responder a um teste de múltipla escolha no percurso da narrativa, podem facilmente tirá-lo do estado de fluxo. Personagens devem também estabelecer interações significativas com o jogador, contribuindo assim para os objetivos do game. E uma dose de bom humor mostrou-se também um ingrediente valioso em *Adventures in Research*.

Do ponto de vista da aprendizagem, parece essencial posicionar o jogador na função de pesquisador em uma narrativa rica (o caso do *Tesla's Revenge* ilustra muito bem essa necessidade), simulando assim as atividades que deverá realizar em seus estudos. Pela variedade e complexidade dos temas a serem trabalhados em uma disciplina de Metodologia Científica, parece também ser necessário organizar o game em minigames ou fases segmentadas com dificuldade progressiva, para atrair e manter o jogador em estado de fluxo (Csikszentmihalyi, 2008). Outra lição importante é não impedir o progresso no jogo em função de um ou alguns erros, assim como não terminar um jogo em função de determinados erros ou perdas.

Estratégias interessantes específicas, identificadas nos *games* analisados, foram: o convite à classificação utilizando conceitos distintos (*Gaming against Plagiarism*), associação do game com um espaço online, em duas telas (*LibraryCraft*), orientações para pesquisa no Google

Acadêmico (*The Information Literacy Game*) e o uso adequado de vídeos (*Playground Game*).

Outra lição importante aprendida é a necessidade de escolher com cuidado o público-alvo para os testes dos *games*, envolvendo uma variedade de perfis: técnicos, conhecedores e não conhecedores do conteúdo, gamers etc.

5. CONCLUSÃO

Este artigo realizou uma revisão de literatura em busca de *games* desenvolvidos para o apoio ao ensino da disciplina Metodologia Científica. A análise dos resultados e a experiência de jogar os *games* disponíveis serviu para a elaboração de sugestões para o *design* de *games* que tenham esses objetivos.

Apesar da abrangência da revisão de literatura e do exercício de jogar os *games* disponíveis, a pesquisa tem várias limitações. Em primeiro lugar, apesar da definição da metodologia e do protocolo da revisão, envolvendo um grupo de pesquisadores, a sistematização muitas vezes se perdeu no processo, especialmente pela grande quantidade de fontes analisadas. Além disso, algumas das categorias excluídas da análise, como por exemplo gamificação, podem trazer importantes contribuições para os objetivos desta pesquisa. Buscas realizadas diretamente em bases como Scopus e Web of Science poderiam ter retornado resultados não encontrados nas bases pesquisadas. Uma extração e análise de dados mais consistente poderia ter também contribuído para resultados diferentes. Alguns textos identificados como importantes, inclusive do ponto de vista

teórico, não foram localizados para leitura integral, e nem todos os jogos, que pareciam ser mais simples, foram profundamente investigados. Por fim, critérios de avaliação dos *games* mais definidos e consistentes poderiam ter sido aplicados durante a experiência de jogá-los.

Como sugestões de trabalhos futuros, além da replicação e atualização desta pesquisa procurando superar as limitações apontadas no parágrafo anterior, é natural que este trabalho sirva como referência para a produção de *games* para metodologia científica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boyle, E. A., MacArthur, E. W., Connolly, T. M., Hainey, T., Manea, M., Kärki, A., & Van Rosmalen, P. (2014). A narrative literature review of *games*, animations and simulations to teach research methods and statistics. *Computers & Education*, 74, 1-14. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thomas_Hainey/publication/260156058_A_narrative_literature_review_of_games_animations_and_simulations_to_teach_research_methods_and_statistics/links/56caf53e08ae1106370b6311.pdf
- Boyle, E., Manea, M., & Karki, A. (2013). Systematic review of the literature on computer *games* for education. *CHERMUG Project Deliverable Report 12*. Disponível em: <http://www.chemug.eu/wp-content/uploads/2014/02/12.Deliverable-12-Systematic-review-of-the-literature-on-computer-games-for-education-WP2.pdf>
- Bridge, D. (2015). Fantasy Presidents: A Game That Makes Research More Exciting. *PS: Political Science & Politics*, 48(04), 621–625.
- Csikszentmihalyi, M. (2008). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper&Row.

- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 86(1), 79–122. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.837.9753&rep=rep1&type=pdf>
- Clyde, J., & Thomas, C. (2008). Building an information literacy first-person shooter. *Reference Services Review*, 36(4), 366–380.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/James_Boyle2/publication/230628116_A_systemic_literature_review_of_empirical_evidence_on_computer_games_and_serious_games/links/0c96052f225b3312cf000000/A-systemic-literature-review-of-empirical-evidence-on-computer-games-and-serious-games.pdf
- Forsyth, C., Pavlik Jr, P., Graesser, A. C., Cai, Z., Germany, M. L., Millis, K., Butler, H., Halpern, D., & Dolan, R. P. (2012). *Learning Gains for Core Concepts in a Serious Game on Scientific Reasoning*. International Educational Data Mining Society. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537227.pdf>
- Fortugno, N., & Zimmerman, E. (2005). *Learning to Play to Learn: Lessons in Educational Game Design*.
- Gee, J. P. (2008). “Being a lion and being a soldier: learning and games,” in Coiro, J., Knobel, M., Lankshear, C., & Leu, D. J. (Eds.). (2014). *Handbook of research on new literacies*. New York, NY: Routledge, 1023–1036. Disponível em: <http://jamespaulgee.com/geeing/pdfs/Being%20a%20Lion.pdf>
- Gee, J. P. (2004). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2005). *Why video games are good for your soul: pleasure and learning*. Melbourne: Common Ground.
- Giles, K. (2015). No budget, no experience, no problem: creating a library orientation game for freshman engineering majors. *The Journal of Academic Librarianship*, 41(2), 170–177.
- Grund, C. K. (2015). “How games and game elements facilitate learning and motivation: A literature review.” in INFORMATIK 2015, Cottbus. Cunningham, D. W. et al. (Eds.). *Lecture Notes in Informatics (LNI)–Proceedings*. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 246, 1279–1293. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/a738/45675c3361aceea70523bef0f6c0888871ad.pdf>
- Haddad, R. J., & Kalaani, Y. (2014). Gaming against plagiarism (GAP): A game-based approach to illustrate research misconduct to undergraduate engineering students. In *American Society For Engineering Education Southeast Section Conference, Macon, GA. Proceedings*. American Society for Engineering Education. Disponível em <http://se.asee.org/proceedings/ASEE2014/Papers2014/4/45.pdf>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. In *System Sciences (HICSS)*, 2014 47th Hawaii International Conference on (pp. 3025-3034). IEEE. Disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6758978>
- Harris, A., & Rice, S. E. (Eds.). (2008). *Gaming in academic libraries: collections, marketing, and information literacy*. Association of College and Research Libraries.
- Huizinga, J. (1996). *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. Trad. João Paulo Monteiro. 4.th ed. São Paulo: Perspectiva.

- Hwang, G., & Wu, P. (2012). Advancements and trends in digital game-based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), E6–E10. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Gwo_Jen_Hwang/publication/263381308_Advancements_and_trends_in_digital_game-based_learning_research_A_review_of_publications_in_selected_journals_from_2001_to_2010/links/54eb4fbc0cf2082851bd939a/Advancements-and-trends-in-digital-game-based-learning-research-A-review-of-publications-in-selected-journals-from-2001-to-2010.pdf
- Fiore, N., Montinaro, S. V., Sangiorgio, F., Lorenzi, C., & Basset, A. (2014). The Scientific Research Game: moodle as a game based platform and a social community system in *Proceedings of EDULEARN14 Conference*. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/348d/218cb5463c3f45b2574afc00fd8825217bdc.pdf>
- Guo, Y. R., Goh, D. H. L., Muhamad, H. B. H., Ong, B. K., & Lei, Z. (2016, June). Experimental evaluation of affective embodied agents in an information literacy game. In *Digital Libraries (JCDL)*, 2016 IEEE/ACM Joint Conference on (pp. 119–128). IEEE. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Yanru_Guo/publication/303901939_Experimental_Evaluation_of_Affective_Embodied_Agents_in_an_Information_Literacy_Game/links/575e1cda08aec91374aefb1e.pdf
- Laurel, B. (2013). *Computers as theatre*. 2nd ed. Addison-Wesley.
- Leddo, J. (1996). An Intelligent Tutoring Game To Teach Scientific Reasoning. *Journal of Instruction Delivery Systems*, 10(4), 22–25.
- Magnussen, R., Hansen, S. D., Planke, T., & Sherson, J. F. (2015). *Games as a platform for student participation in authentic scientific research*. arXiv preprint arXiv:1511.01653. Disponível em http://vbn.aau.dk/files/201824283/ejel_volume12_issue3_article286.pdf
- Markey, K., Leeder, C., & Rieh, S. Y. (2014). *Designing online information literacy games students want to play*. Rowman & Littlefield.
- Markey, K., Leeder, C., Swanson, F., Jennings, B. J., St Jean, B., Rosenberg, V., Rieh, S. Y., Frost, R., Mbabu, L., & Calvetti, A. (2012). “BiblioBouts: A Scalable Online Social Game for the Development of Academic Research Skills” in *LOEX, 2010, Dearborn, MI. LOEX Conference Proceedings 2010*. pp. 59–63. Disponível em <http://commons.emich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=loexconf2010>
- McDevitt, T. R. (Ed.). (2011). *Let the Games Begin!:* Engaging Students with Field-tested Interactive Information Literacy Instruction.
- Morris, B., Croker, S., Zimmerman, C., Gill, D., & Romig, C. (2013). Gaming science: the “Gamification” of scientific thinking. *Frontiers in psychology*, 4, 607. Disponível em <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2013.00607/full>
- Moschini, E. (2010). The Secrets of Biblioland: A Case Study. In *Emerging Digital Spaces in Contemporary Society* (pp. 177-178). Palgrave Macmillan UK. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Phillip_Kalantzis_Cope/publication/284899164_Emerging_Digital_Spaces_in_Contemporary_Society_Properties_of_Technology/links/5659d89208aefe619b230727.pdf#page=204
- O’Hanlon, N., Diaz, K., & Roecker, F. (2007). A game-based multimedia approach to library orientation. In B. Sietz, S. deVries, S. Fabian, R. Stevens, E. C. Uyeki, & A. Wallace (Eds.), *Uncharted waters: tapping*

- the depths of our community to enhance learning. *Proceedings, Thirty-Fifth National LOEX Library Instruction Conference* (pp. 105-109). Ypsilanti, MI: LOEX Press. Disponível em <http://commons.emich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=loexconf2007>
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1), 43, pp. 879–910.
- Pinto, T. S., Coelho, A., Lukosch, S., & Morgado, L. (2015). A game as a tool for empirical research on the shamanic interface concept. *SciTecIN'15-Sciences and Technologies of Interaction 2015*. Disponível em <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/4754/1/12.pdf>
- Porter, T. D. (2012). Games and activities: an alternative foundation for library instructional learning. *Codex: the Journal of the Louisiana Chapter of the ACRL*, 2(2), 61–77. Disponível em <http://acrlla.org/journal/index.php/codex/article/viewFile/72/141>
- Prensky, M. (2001a). *Digital game-based learning: practical ideas for the application of digital game-based learning*. McGraw-Hill.
- Prensky, M. (2001b). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1–6. Disponível em <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/10748120110424816>
- Prensky, M. & Berry, B. (2001c). Do they really think differently. *On the horizon*, 9(6), 1–9. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/fe1f/cd4936b11c85bda59fc425a7f70fc0f1371a.pdf>
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Meihua_Qian/publication/303110836_Game-based_Learning_and_21st_century_skills_A_review_of_recent_research/links/57ce1f9b08ae582e06924037.pdf
- Ramler, I. P., & Chapman, J. L. (2011). Introducing statistical research to undergraduate mathematical statistics students using the Guitar Hero video game series. *Journal of Statistics Education*, 19(3), 1–20. Disponível em <http://ww2.amstat.org/publications/jse/v19n3/ramler.pdf>
- Rockwell, G., Graves, R., Graves, H., & Chartier, R. (acessado em 2017). *Gamification, Research and Writing*. Disponível em <https://sites.ualberta.ca/~graves1/documents/GamificationPaper.pdf>
- Sillaots, M. (2014, October). Achieving flow through gamification: A study on re-designing research methods courses. In *European Conference on Games Based Learning* (Vol. 2, pp. 538–545). Academic Conferences International Limited. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Martin_Sillaots/publication/267155607_Achieving_Flow_through_Gamification_A_study_on_Re-designing_Research_Methods_Courses/links/5446cfdd0cf2f14fb811cb37.pdf
- Smale, M. A. (2011). Learning through quests and contests: Games in information literacy instruction. *Journal of Library Innovation*, 2(2), 36–55. Disponível em <http://www.libraryinnovation.org/article/viewFile/148/238>
- Smith, A. L., & Baker, L. (2011). Getting a clue: creating student detectives and dragon slayers in your library. *Reference Services Review*, 39(4), 628–642.

- Snyder Broussard, M. J. (2010). Secret agents in the library: Integrating virtual and physical *games* in a small academic library. *College & Undergraduate Libraries*, 17(1), 20–30.
- Souza, Álvaro L. M., & Mattar, J. (2016). Gaming against plagiarism: análise de três *games* para a conscientização sobre plágio. *Tecnologia Educacional*, 52–61, 2016. Edição especial 45 anos ABT. Docente.
- Stone, J., Sanyal, J., Castello, C., & New, J. (2015). Gamification and Visualization of Sensor Data Analysis in Research Buildings. Oak Ridge National Laboratory (ORNL); Building Technologies Research and Integration Center (BTRIC). Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/4d1d/b1b3ac94555fa399c9b37d3860ea3ef241a9.pdf>
- Strom, A. R., & Barolo, S. (2011). Using the game of mastermind to teach, practice, and discuss scientific reasoning skills. *PLoS Biol*, 9(1), e1000578. Disponível em <http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1000578>
- Talmage, C., Casper, D. R., Hollifield, S., Brooks, J., Holland, J., Nylund, C., Choi, A., & Kwak, M. (2016). “Tesla’s Revenge: A 2D Educational Adventure Game for Information Literacy and Student Engagement”, in *SAIS 2016 Proceedings*. 6. Disponível em <http://aisel.aisnet.org/sais2016/6>
- Sullivan, D., & Critten, J. (2014). Adventures in Research Creating a video game textbook for an information literacy course. *College & Research Libraries News*, 75(10), 570-573.
- Toscano, J. C., Buxó-Lugo, A., & Watson, D. G. (2015, January). Using game-based approaches to increase level of engagement in research and education. In *Teachercraft* (pp. 139–151). ETC Press. Disponível em <http://wraplab.co/publications/Toscano-Buxo-Lugo-Watson-2015.pdf>
- Walsh, A. (2014). SEEK!: creating and crowdfunding a game-based open educational resource to improve information literacy. *Insights*, 27(1). Disponível em <http://insights.uksg.org/articles/10.1629/2048-7754.113/>
- Warburton, J., & Madge, C. (1994). The snakes and ladders of research: Using a board game to teach the pitfalls of undergraduate research design. *Journal of Geography in Higher Education*, 18(2), 237–244.
- Westera, W., Sloodmaker, A., & Kurvers, H. (2014, October). The Playground Game: Inquiry-based Learning About Research Methods and Statistics. In *European Conference on Games Based Learning* (2, 620). Academic Conferences International Limited. Disponível em <http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/5567/1/ECGBL-2014-paper-Westera-final.pdf>
- Wintermeyer, A., & Knautz, K. (2015). “Meaningful Implementation of Gamification in Information Literacy Instruction” in *European Conference On Information Literacy*, 3, Tallinn, Estonia. Kurbanoglu, S. et al. (Eds.). Information Literacy: Moving Toward Sustainability. Springer International Publishing, 350–359.
- Wouters, P., Van Der Spek, E. D., & Van Oostendorp, H. (2009). Current practices in serious game research: A review from a learning outcomes perspective. In: Connolly, T., Stansfield, M., & Boyle, L. (Eds.). *Games-based learning advancements for multisensory human computer interfaces: techniques and effective practices*. IGI Global, 232–255.
- Wu, J., Li, X., & He, X. (2015, October). The Development of Story and Learning Driven by Assessment in Information Literacy Educational

Game Wisdom Town. In 2015 *International Conference of Educational Innovation through Technology* (EITT) (pp. 68-71).

Zimmerman, E. (2014). Manifesto for a ludic century. In: S. P. Walz e S. Deterding (Eds.), *The gameful world: approaches, issues, applications*, (pp. 191–211). Cambridge, MA: MIT Press.

Zuckerman, O., Gal-Oz, A., Peretz, O., Weisberg, O., & Tarrasch, R. (2015, August). Leveraging Mobile Technology to Engage College Students in Scientific Research. In *Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 470–477). ACM. Disponível em http://research.milab.idc.ac.il/wp-content/uploads/2016/02/Ruzo_MobileHCI15_PublishedVersion.pdf.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Anhembi Morumbi pela bolsa de iniciação científica do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica Anhembi Morumbi (PIBIC/INSTITUIÇÃO) fornecida ao aluno Álvaro Luiz Merici Souza.

VIDEOGAMES FOR THE TEACHING RESEARCH: LITERATURE REVIEW AND GOOD PRACTICES

Abstract: This article analyzes videogames for the teaching of methodology of scientific research. It is a literature review that also involved playing and evaluating the *games*, when available. Its objective is to define good practices for the development of digital *games* for the support of the teaching of the discipline Research Methodology. The literature review excluded from the analysis proposals for gamification and use of *games* already produced, educational or entertainment, including in the results only digital *games* developed specifically for the teaching of research methodology. The review identified several *games* linked to library activities and information literacy, a game for data visualization, as well as larger projects such as Gaming Against Plagiarism, Operation ARA and Chermug Games, which are proposed to develop various students' research and scientific thinking skills. These *games* were analyzed from various game *design* criteria, such as: narrative, art, mechanics, and audio. The discussion proposes a model of good practices for *games* designed with the purpose of supporting the teaching of scientific methodology. The conclusion suggests that a more systematic review of the literature is replicated, including the proposal of a model for the analysis of the *games*.

Keywords: Computer *games*, library, methodology, research method, teaching.

Texto:

- Submetido: janeiro de 2017.
- Aprovado: abril de 2017.

Para citar este artigo:

Mattar, J., Souza, A. L. M., & Beduschi, J. O (2017). *Games* para o ensino de metodologia científica: revisão de literatura e boas práticas. *Educação, Formação & Tecnologias*, 10 (1), 03-19 [Online], disponível a partir de <http://eft.educom.pt>.

Notas biográficas dos autoresⁱ **João Mattar**

Professor, pesquisador e orientador do Mestrado em Educação e Novas Tecnologias do Centro Universitário Uninter (Brasil) e do Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e *Design* Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Brasil). Possui pós-doutorado na Stanford University e Mestrado em *Educational Technology* pela Boise State University. Sua pesquisa se concentra em uso de tecnologias em educação, *games*, metodologias ativas e educação a distância.

ⁱⁱ **Álvaro Luiz Merici Souza**

Tem graduação em Turismo e é aluno concluinte do curso de Bacharelado em *Design de Games* na Universidade Anhembi Morumbi (Brasil). Tem experiência na área de artes, com ênfase em *design*.

ⁱⁱⁱ **Jonas de Oliveira Beduschi**

É aluno concluinte do curso de Bacharelado em *Design de Games* da Universidade Anhembi Morumbi (Brasil). Tem experiência na área, com ênfase em programação.