

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM

Khaiky Dhonnes de Novais Antunes¹
Gilton Santos Paixão²
Monck Charles Nunes de Albuquerque³

RESUMO

Os jogos digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade. O uso dos jogos como ações lúdicas proporcionam uma aprendizagem mais eficaz. Além de proporcionarem diversão, facilitam o processo de ensino-aprendizado estimulando habilidades mentais e intelectuais. Nesse contexto, o artigo tem como objetivo apresentar um mapeamento sistemático da literatura, fazendo uma pesquisa acerca do desenvolvimento de jogos na educação, tais como as ferramentas utilizadas e os processos de criação, fazendo buscas nas principais revistas nacionais entre os anos de 2009 a 2019. Foram definidas e utilizadas as mesmas *strings* de buscas nos repositórios. Como resultado, foi possível mapear a produção por áreas de conhecimento, a linguagem utilizada para o desenvolvimento e apontar as carências desses estilos de jogos no contexto brasileiro.

Palavras-chave: Mapeamento, Desenvolvimento de jogos digitais, Ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, maneiras para tornar o ensino-aprendizagem mais eficiente vêm sendo pesquisadas. A Grécia antiga já apresentava um ideal que atrelava o aprendizado ao lazer, fato visível a partir de um dos legados deixado por Platão, o qual mostrava a importância do "aprender brincando" em oposição à violência e repressão. Pouco depois, Aristóteles propunha atividades que simulavam o cotidiano, como meios de preparação para

¹ Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal da Bahia-IFBa, khaikydhonnes@hotmail.com;

² Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal da Bahia-IFBa, giltonpaixao@hotmail.com;

³ Mestre em Ciência da Computação (IFCE) Professor do IFBa (Campus Seabra), monckcharles@ifba.edu.br

jovens e adolescentes. Já na Roma antiga, os jogos eram utilizados para formar cidadãos e soldados devotos e obedientes (MORA, 2001).

Os jogos só passaram a ser denominados como educativos a partir do século XVIII. Um dos precursores dos jogos como ações lúdicas foi o filósofo, teórico político e autodidata Jean-Jacques Rousseau. Em sua obra "Emílio", escrita no ano de 1762 (PALMA et al. 2015), é um romance pedagógico que conta a história de um órfão chamado Emílio, o qual teve um professor que auxiliava em sua educação conforme a sua natureza, considerando as necessidades mais profundas e essenciais de cada indivíduo. Desse modo Rousseau propõe metodologias educativas que rompem com o tradicional (STRECK, 2013).

Nos séculos seguintes, a sociedade passou a enxergar o potencial das atividades lúdicas como objetos de aprendizagem, utilizando os jogos como instrumentos para facilitar o aprendizado em qualquer área do conhecimento (SANTANNA; NASCIMENTO, 2011).

Atualmente, com a disseminação da internet e os avanços tecnológicos, a quantidade de jogos desenvolvidos está aumentando constantemente. Tais jogos digitais são produzidos em grande escala, nos mais diversos estilos e níveis de dificuldade, com o objetivo de atender aos públicos de todas as faixas etárias. Assim, também é possível perceber o constante aumento da quantidade de jogos que são desenvolvidos para o ensino-aprendizagem.

De acordo com Barbosa (2018), as crianças gostam de novidades, de desafios e os jogos propiciam a mobilização de suas capacidades de compreensão e de interpretação tanto para ler quanto para escrever no contexto de uma aprendizagem mais autônoma e significativa.

Ao utilizar jogos educacionais, a aprendizagem torna-se mais eficaz pois, além de proporcionarem diversão, motivam e facilitam o aprendizado ao estimular funções mentais e intelectuais nos jogadores. Eles têm a capacidade de cativar a atenção dos aprendizes através de um ambiente interativo criado por recursos de imagens, vídeos e músicas, possibilitando assim que sejam desenvolvidas a criatividade, originalidade, autonomia e a habilidade de desenvolver e resolver atividades cotidianas (PRENSKY, 2012).

Esta pesquisa objetiva, por meio da técnica de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), obter dados acerca dos tipos de metodologias utilizadas no desenvolvimento de jogos para a educação, assim como as ferramentas e elementos utilizados

no processo de construção dos jogos, buscando, sobretudo, mapear estudos nacionais no contexto brasileiro publicados nos últimos dez anos e revelar as estratégias que auxiliam na construção da referida forma de educação lúdica.

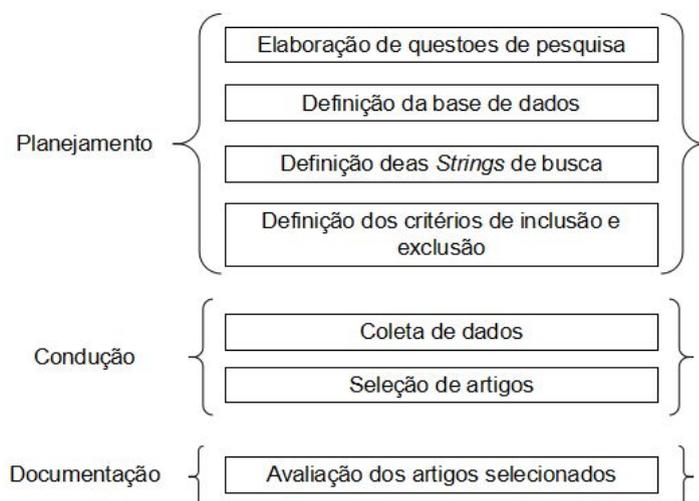
A realização dessa pesquisa foi dividida em quatro seções, a primeira introduz e contextualiza o trabalho, a segunda refere-se à metodologia utilizada, a terceira seção apresenta os resultados e discussões obtidos e a quarta e última seção conclui a pesquisa.

METODOLOGIA

Um Mapeamento Sistemático da Literatura (MLS) é um estudo amplo que tem como objetivo reunir artigos de uma área específica e de diversos autores que possuem semelhanças entre seus trabalhos. Nesse sentido, ocorre a investigação de possibilidades, desafios e práticas na área a ser analisada. Tal método busca observar a evolução ou a decadência dos estudos por meio da realização de análises e estatísticas, as quais, futuramente, vão originar resultados sobre o referido tema.

Para elaborar o MSL, o presente trabalho foi baseado em ações existentes na metodologia proposta no trabalho de Kitchenham. O processo para esse mapeamento foi dividido em três fases para uma melhor compreensão do andamento do estudo (KITCHENHAM, 2004), são elas: planejamento, condução e documentação (**Fig.1**).

Figura 1. Divisão da Metodologia em etapas: Planejamento, Condução e Documentação



Fonte: (KITCHENHAM, 2004).

Na primeira etapa utilizou-se um protocolo com questões de pesquisa e uma base de dados. Também, foram determinadas os critérios de inclusão e exclusão juntamente com as *strings* de busca.

Durante a segunda fase, a de condução, os protocolos foram desenvolvidos. Assim, foi realizado a identificação da pesquisa; a escolha de estudos que passaram pelos processos de inclusão e exclusão; o monitoramento e a extração dos dados, os quais verificam os assuntos dos artigos até então selecionados de acordo com as *strings* de busca; e, por fim, a reunião e sintetização dos dados a partir de análises e comparações de todas as informações extraídas.

No decorrer da terceira e última fase, a de documentação, os dados foram sintetizados e submetidos à críticas e comparações, com outras informações referentes a metodologias de desenvolvimento de jogos educacionais.

Perguntas para Pesquisa

O objetivo deste artigo é sistematizar as buscas por produções científicas referentes ao desenvolvimento de jogos digitais nos ambientes educacionais nos últimos 10 anos. O primeiro passo para o desenvolvimento dessa MSL foi determinar os principais questionamentos que direcionaram o processo de análise do resultados obtidos (**Tab.1**). As questões 2 e 3 foram adaptadas de (BRITO; MADEIRA, 2017).

Tabela 1. Perguntas para pesquisa

Q1	Quais as áreas do conhecimento e quais os principais métodos utilizados para o desenvolvimento de jogos educacionais?
Q2	Quais elementos de jogos estão sendo mais utilizados no modelo de amplificação da educação?
Q3	Quais as Ferramentas mais utilizadas para dar suporte ao processo de gamificação criada?

Base de Dados

Para fazer a seleção dos artigos, o processo escolhido foi a busca manual, com pesquisas nos principais eventos, congressos, revistas e periódicos brasileiros, como: bibliotecas digitais da Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), Congresso

Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Comissão Especial de Informática na Educação (CBIE-WIE e CBIE-SBIE) e Revista de Novas Tecnologias (RENOTE). Os artigos do sbgames não foram incluídas na base de pesquisa, pois não estava disponível os anais dos últimos 10 anos.

Strings de Busca

Com o objetivo de obter respostas para os questionamentos das perguntas para pesquisa, foram determinadas palavras chaves para realizar buscas com uma grande variedade de trabalhos, que abordam as diversas metodologias para o desenvolvimento de jogos educacionais. As *Strings* utilizadas foram: “jogos AND educação OR aprendizagem AND gamificação OR gamification”.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Os trabalhos encontrados até então por meio das *Strings* de Busca não garantem que eles sejam úteis para a pesquisa. Por esse motivo foram utilizados alguns critérios de inclusão(CI) e exclusão(CE) (**Tab 2 e 3**) durante o processo de seleção. Os itens CI1 e CI3 foram retirados do artigo (TABUTI; NAKAMURA, 2015).

Tabela 2. Critérios de Inclusão(CI)

CI1	Com base no título: critério mais simples no qual o título de cada artigo foi lido e julgado como importante ou não para a área de pesquisa.
CI2	Artigos nacionais publicados entre 2009 e 2019.
CI3	Com base no resumo: o critério com base no título pode não ser suficiente, pois as informações podem ser vagas e incompletas, a leitura do resumo foi utilizada para verificar a aderência do artigo à área de pesquisa.

Tabela 3. Critérios de Exclusão(CE)

CE1	Foram excluídas publicações as quais suas palavras de busca não aparecem no título, resumo e/ou palavras-chave.
CE2	Eliminação de trabalhos duplicados, ou seja, trabalhos que foram encontrados em diferentes bases.
CE3	Trabalhos que estão fora do período de pesquisa.

Os artigos analisados foram divididos em 4 áreas do conhecimento de acordo com a Base Nacional Curricular (Lei nº 13.415, de 2017). Além disso, houve a adição de mais duas

áreas: "Informática" e "Diversos". A área de informática representa jogos de programação, e diversos são os que não se encaixam em nenhuma outra área do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das pesquisas realizadas nas revistas citadas na Base de Dados, foram encontrados um total de 148 artigos utilizando as *strings* de busca (**Fig.2**).

Figura 2. Total de artigos encontrados por revista.



Fonte: Próprio autor.

Ao passar pelo primeiro processo de seleção é perceptível que nem todos os artigos possuíam conteúdos e dados importantes para a pesquisa, sendo assim foi utilizado o primeiro critério de inclusão e exclusão, eliminando 79 artigos e resultando em 69 selecionados, no qual muitos dos artigos possuíam apenas uma das palavras chaves no título, mas não possuía relação direta com a temática proposta.

Realizando o segundo processo de eliminação não foi encontrado nem um artigo duplicado em diferentes bases ou que abordem o mesmo tema. Após utilizar o terceiro critério foram eliminados 12 e resultando em 57 artigos selecionados entre os anos de 2009 e 2019. Ao ser feita a leitura e análise dos resumos para refinar ainda mais a quantidade de artigos restaram apenas 27 trabalhos que serão utilizados como base para as discussões (**Tab. 4**).

Tabela 4. Total de artigos encontrados por revista

	Título	Duplicado	Ano de Publicação	Resumo
RBIE	12	12	10	5
WIE	13	13	9	3
SBIE	15	15	11	5
CBIE	19	19	18	9
Renote	10	10	9	5
Total	69	69	57	27

A tabela com os artigos selecionados estão disponíveis no link: <http://bit.do/eZwjb>.

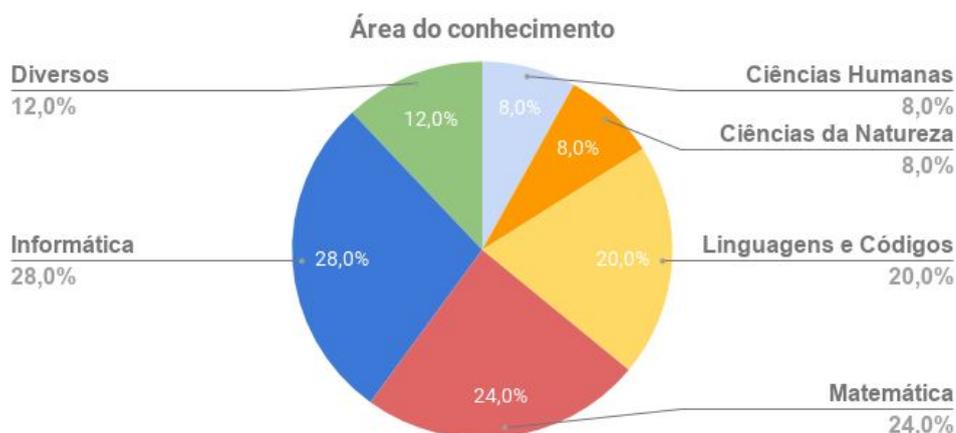
O principal objetivo do mapeamento é compreender o processo de criação e desenvolvimento dos jogos educacionais no contexto brasileiro nos últimos anos, tomando como base os 27 artigos que foram selecionados. Foi feita uma análise dos dados com base nas perguntas de pesquisas determinadas na fase de planejamento do mapeamento sistemático, visando a busca de dados qualitativos em aspectos como as áreas do conhecimento e os elementos de jogos que estão sendo utilizados no processo de gamificação, tais como as linguagens de programação, *frameworks*⁴ e ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento.

Para desenvolver um jogo educacional é preciso primeiro pensar em um tema a ser proposto e quais os objetivos a serem alcançados. Como dito acima, os artigos avaliados foram divididos em 4 áreas do conhecimento e foram adicionadas duas áreas: "Informática" e "Diversos". A qual informática representa jogos de programação e diversos para aqueles que não se encaixam em nenhuma outra área do conhecimento. Ao fazer a análise dos trabalhos, as áreas que tiveram mais publicações foram: Informática 28,0% e Matemática 24,0%. As outras áreas obtiveram os seguintes valores: Linguagens e códigos 20,0%, outros 12,0%, Ciências da Natureza 8,0% e Ciências Humanas 8,0% (**Fig.3**). Percebe-se que a maioria das produções estão relacionadas na área da informática, os jogos são direcionados aos diferentes tipos de

⁴ Um framework em desenvolvimento de software, é uma abstração que une códigos comuns entre vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica.

escolaridade abordando desde a informática básica ao ensino de programação e de modelagem de bancos relacionais.

Figura 3. Gráfico Área do conhecimento



Fonte: Próprio autor.

Jogos que abordam a matemática tiveram o segundo maior número, isso é devido à metodologia utilizada no processo de construção, pois na maioria dos artigos é feito um levantamento de requisitos baseados nas matérias e assuntos que mais atingem o desempenho escolar dos alunos.

O ensino brasileiro de matemática passa por diversas dificuldades, segundo dados da última pesquisa do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), do Ministério da Educação (MEC) realizada em 2017, 96% dos discentes da rede pública de ensino possuíam *déficit* na matéria (OLIVEIRA, 2017). Segundo Lorenzato (2015) o fracasso e decepção desses alunos perante a matemática são relacionados com os seus primeiros anos na escola, assim como a forma que o professor ensina e estimula os alunos a aprenderem.

A utilização de jogos desenvolvidos por meio de metodologias gamificadas auxiliam no processo de aprendizagem, não somente da matemática, mas em todas as áreas do conhecimento, motivando e liberando boas emoções, além de explorar habilidades, utilizando como meio recompensas virtuais após realização de cada tarefa, fato que torna o ensino mais divertido e eficiente.

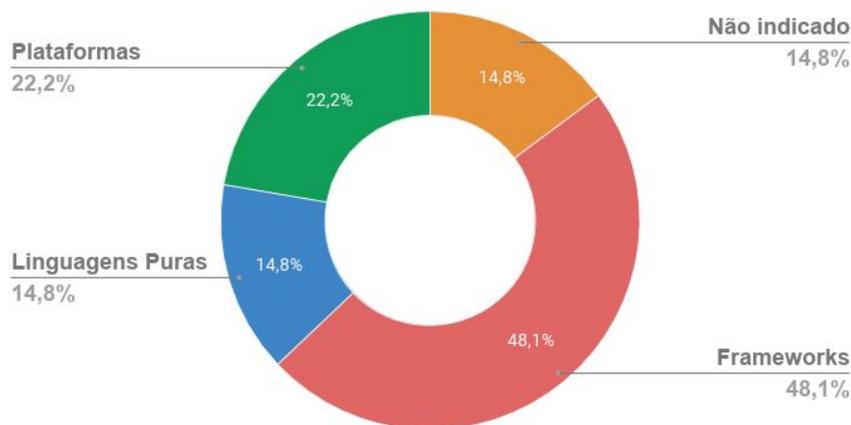
Na área da gamificação, alguns elementos são utilizados para dar mais acessibilidade e para formar um ambiente dinâmico. Os elementos mais utilizados foram: pontuação, *ranking*,

barra de progressão, conquistas, recompensas e medalhas pela sua facilidade de aplicação e por sua capacidade de motivar os jogadores.

Desafios e conquistas motivam os usuários a se esforçarem mais e atingirem seus objetivos. Elementos como a pontuação funcionam como um sistema de recompensa. Os pontos permitem que os jogadores acompanhem seu próprio progresso, os motivando a fazer novas missões. Quanto mais difícil a atividade mais pontos os usuários devem ganhar incentivando-os a se desafiarem e cumprirem objetivos. Outra motivação para o usuário, é ter um diálogo com o jogo fazendo e realizando atividades, como liberdade de escolha de personagens, utilizando da criatividade para customizar seu personagem e aumentando assim o interesse dos usuários. Ao utilizar esses elementos de maneira correta, as estratégias de gamificação se tornam mais envolvente aos usuários, os motivando a participar das atividades

Ao pesquisar quais as principais ferramentas utilizadas para o desenvolvimento dos jogos, foram encontrados diversos resultados em que abordaram formas distintas de desenvolvimento que foram separadas em: Linguagens Puras, *Frameworks*, Plataformas e Não indicado (**Fig.4**).

Figura 4. Ferramentas utilizadas



Fonte: Próprio autor.

Ao fazer uma análise estatística, 14,8% dos jogos, utilizam Linguagens Puras ou seja, jogos que foram feitos usando apenas linguagens de programação populares sem o auxílio de nenhuma *framework* ou biblioteca e em linguagens de programação gráficas como o *Scratch*.

Os jogos que foram desenvolvidos com linguagens de programação com o auxílio de *frameworks* como: *Construct2D*, *PyGame*, *JQuery*, *AngularJS*, *JavaFX* e *SDMetrics* foi equivalente a 48,1%, esse percentual se deu pelo fato de que a maioria dos jogos foram destinados a web, o que proporciona aos desenvolvedores uma grande produtividade e economia de tempo.

Dentre os artigos analisados 22,2% dos jogos utilizaram linguagens de programação atreladas a *engine*⁵ como *GameMaker*, *Corona SDK* e *Unit*. Essas plataformas proporcionam uma grande flexibilidade, extensão e aproveitamento de métodos, algoritmos, e técnicas, possibilitando a criação de jogos com funções que seriam mais complexas em relação à outras ferramentas.

E por fim em 14,8% do artigos, não foi possível identificar qual a plataforma ou linguagem de programação foi utilizada, pois relatam somente como se deu o processo de criação dos jogos.

Ao ser feita uma leitura das metodologias utilizadas nos artigos foi possível perceber que a sua maioria segue basicamente o mesmo processo de criação sub citado.

O desenvolvimento de jogos educativos geralmente se inicia com uma consulta de dados estatísticos com alunos e professores, em seguida é feito o levantamento dos requisitos, e a partir disso, a elaboração de roteiros onde são detalhadas todas as demandas, passando por um processo de *design*, as quais são realizadas todos os recursos audiovisuais, a codificação e implementação, sendo então finalizado com avaliações e testes (**Fig.5**).

Figura 5. Processo de Criação



Fonte: (SANTOS; SILVA, 2016)

⁵ Uma engine gráfica (game engine, no original) é uma biblioteca, um pacote de funcionalidades que são disponibilizadas para facilitar o desenvolvimento de um jogo e impedir que sua criação tenha que ser feita do zero. Fonte: <https://www.tecmundo.com.br>.

Segundo Santos, Silva (2016) todo esse processo deve envolver uma série de profissionais ligados à educação e à área do conhecimento que origina o jogo. Além dos profissionais da área de *design* e de computação responsáveis pela criação do jogo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este mapeamento sistemático teve como objetivo classificar e qualificar os estudos existentes sobre o desenvolvimento de jogos digitais para o ensino-aprendizagem, identificando os processos utilizados na criação e respondendo às questões iniciais da pesquisa.

Em relação à primeira questão foi possível perceber que a maioria dos jogos desenvolvidos estão ligados à área da informática e matemática. Portanto, os jogos que foram realizados nessas áreas, buscam minimizar as barreiras encontradas no processo de ensino e aprendizagem. Na segunda questão, quanto aos elementos de jogos que estão sendo mais utilizados tem-se: pontuação, conquistas, *ranking* e recompensas. Quanto a utilização de ferramentas para o desenvolvimento destaca-se: As Linguagens de programação atreladas a *frameworks*.

Foi observado que na maioria dos artigos sobre desenvolvimentos de jogos, apesar do autor informar que o software do jogo era de código livre, não havia disponível informações mais detalhadas das etapas do processo de criação, além de não oferecer o código fonte, o que dificulta a expansão dos jogos educativos no Brasil.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma investigação mais ampla utilizando bases de artigos internacionais, de forma que, seja possível detalhar as principais estratégias de desenvolvimento e metodologia dos jogos educativos

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. Santos. **A CONTRIBUIÇÃO DOS JOGOS PARA A ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS EM AMBIENTE HOSPITALAR: revisão de literatura.** Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2018.

BRITO, A; MADEIRA, C. **Metodologias gamificadas para a educação: uma revisão sistemática.** In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2017, volume 28, page 133.

SANTOS, W. O; SILVA Junior, C. G. **Virtualização de jogos educativos: Uma experiência no ensino de matemática.** *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 2016..

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews.** *Keele, UK, Keele University*, 2004, Vol. 33:1–26.

LORENZATO, S. **Para aprender matemáticas.** Autores Associados (Editora Autores Associados LTDA), 2015.

MORA, J. **Dicionário de Filosofia - Mora.** Martins Fontes, 2001.

OLIVEIRA, E. **Cai aprendizado de matemática no último ano do ensino médio aponta levantamento.** Portal de notícias G1, 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/03/21/cai-aprendizado-de-matematica-no-ultimo-ano-do-ensino-medio-aponta-levantamento.ghtml>. Acesso em: 21 jun. 2019.

PALMA, M. S; ALMEIDA, B. G. S.; TURCATI, V. B.; PONTES, M. F. P. **Jogos tradicionais no contexto educativo.** *Kinesis*, 2015, vol. 2:33.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** Editora Senac São Paulo, 2012.

SANTANNA, A; NASCIMENTO, P. R. **A história do lúdico na educação the history of playful in education.** *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 2011, 6(2).

STRECK, D. R. **Rousseau & a educação.** Autêntica, 2013.

TABUTI, L. M; NAKAMURA, R. **Métodos para o desenvolvimento de jogos digitais de lógica: Uma revisão sistemática.** In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2015, vol. 26, page 41.