

Utilização de jogos como ferramenta para auxiliar o desenvolvimento do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática

Jean dos Santos Machado Batista¹, Almir de Oliveira Costa Junior¹

¹Licenciatura em Computação – Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Av. Darcy Vargas, 1.200 – 69050-02 – Manaus – AM – Brasil

{jdsmb.lic16, adjunior}@uea.edu.br

Abstract. *This paper presents a systematic review of the literature on the use and/or construction of games in the development of skills necessary for computational thinking. In this context, the review presents the ways of using games in Brazil for the development of these skills, identifying and analyzing articles that address this theme published in Portuguese in magazines and events between 2014 and 2018. Through the review, it was possible to identify that most of the studies are situated in a context of basic education and with the purpose of assisting in the development of skills and competencies inherent to computational thinking.*

Resumo. *O presente artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a utilização e/ou construção dos jogos no desenvolvimento de habilidades necessárias ao pensamento computacional. Nesse contexto a revisão apresenta as formas de utilização de jogos no Brasil para o desenvolvimento dessas habilidades, identificando e analisando artigos que abordem essa temática publicados em língua portuguesa em revistas e eventos entre 2014 e 2018. Por meio da revisão, foi possível identificar que a maioria dos trabalhos está situado em um contexto da educação básica e com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências inerentes ao pensamento computacional.*

1. Introdução

O pensamento computacional (PC) pode ser traduzido como a capacidade de aplicar conceitos da computação nas múltiplas áreas do conhecimento, com a finalidade de inferir e solucionar problemas mediante etapas nítidas de forma que possa ser executado tanto por uma pessoa, como por uma máquina de forma eficiente (Brackmann, 2017). Inicialmente, o termo foi mencionado pela primeira vez no artigo “*Computational thinking*” de Wing (2006) onde a autora enuncia os conceitos que definem o PC e as concepções equivocadas sobre o tema.

De certo modo, o PC tem como objetivo principal a resolução de problemas baseada na utilização de quatro pilares que foram sendo definidos ao longo dos anos através de pesquisas realizadas por Code.org (2015), BBC Learning (2015), Grover & Pea (2013) e Liukas (2015). Estes estudos resultaram no que amplamente ficou conhecido como: “*Quatro Pilares do Pensamento Computacional: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.*”

Neste sentido, o pensamento computacional (PC) consiste na identificação de um problema e posterior solução por intermédio da sua quebra (Decomposição). Em seguida, é executada a tarefa de procura por semelhanças entre e dentro dos problemas apresentados (Reconhecimento de Padrões), para que sejam atribuídas as atenções nos detalhes importantes, ignorando as informações irrelevantes (Abstração). Ao final é proposto uma solução passo a passo, ou as regras que consistem na resolução do problema (Algoritmos). Após seguir estes passos o resultado obtido é compreensível para sua utilização em sistemas computacionais e na resolução de problemas complexos independente da área que seja aplicada (Brackmann et al., 2018).

Diante da ideia de que o PC é uma habilidade a ser desenvolvida, os jogos podem servir como ferramenta efetiva na construção destas habilidades, pois, aumentam o engajamento e a motivação no processo de aprendizagem (Pires et al., 2018). Diversos trabalhos preconizam que a utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, podem auxiliar no desenvolvimento de competências de forma inovadora Guarda & Goulart (2018), Deitos et al. (2018) e Pires et al. (2018). Huizinga (2014), afirma que a existência dos jogos remete ser anterior a cultura. Eles são vistos como uma atividade comum ao cotidiano do ser humano por se tratar de algo lúdico e cômico. O surgimento dos jogos eletrônicos é datado dos anos de 1950, época em que os computadores ocupavam somente grandes centros de pesquisas (Rogers, 2014).

Sendo assim, o presente trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL) em relação ao pensamento computacional e a utilização dos jogos como ferramenta capaz de auxiliar no desenvolvimento de habilidades fundamentais do PC. A seção 2 apresenta trabalhos relacionados ao tema proposto. A seção 3 apresenta o método proposto pela revisão. A seção 4 apresenta os resultados obtidos e uma discussão em torno dos mesmos. A seção 5 apresenta as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Como visto, na seção 1 são apresentados conceitos relacionados ao pensamento computacional e como os jogos podem influenciar no desenvolvimento das habilidades fundamentais do PC. Neste sentido, é possível encontrar na literatura nacional e internacional revisões sistemáticas que abordem a temática jogos e/ou pensamento computacional.

A revisão de Fernandes et al. (2018) por exemplo, aborda as estratégias utilizadas na concepção de *game design* num jogo educativo. Já o trabalho de Oliveira et al. (2018) apresenta uma revisão a respeito dos *frameworks* que são utilizados na concepção de um jogo. Por fim, Carvalho et al. (2017) discute sobre a utilização de objetos de aprendizagem como ferramenta no desenvolvimento do PC.

Com isso, os trabalhos supracitados apresentam alguma relação com este trabalho por tratarem em algum momento sobre as temáticas elencadas nesta revisão. De certo modo, artigos com o objetivo proposto neste trabalho, ainda são raros de se encontrar na literatura nacional, justificando a necessidade de se realizar um levantamento na literatura nacional, na perspectiva de identificar como os jogos têm sido utilizados para auxiliar no desenvolvimento do PC.

3. Metodologia

A presente revisão teve como referência as propostas metodológicas de Kitchenham et al. (2010), nas quais o processo de construção da revisão consiste em três etapas: Plane-

jamento (*Planning*), Condução/Execução (*Conduction*) e escrita do relatório da revisão (*Reporting*). A condução da revisão consiste na elaboração das questões de pesquisa, desenvolvimento do método de busca e definição dos critérios de inclusão, exclusão e avaliação, os quais serão apresentados em conjunto com os resultados obtidos pela revisão. O período de busca delimitado para realização da revisão foi de 5 anos, o que consta de 2014 a 2018, porém, mesmo que os conteúdos para busca em bases nacionais existam desde 2007, o tema PC passou a ser discutido pela comunidade científica a partir de 2014.

3.1. Questões de pesquisa

Para a elaboração das questões de pesquisa, uma questão macro foi elaborada como base “*Como os jogos auxiliam no desenvolvimento do pensamento computacional?*” para elaborações das seguintes:

Q1: Qual objetivo atribuído aos jogos nos trabalhos pesquisados?

Q2: Quais os contextos e público-alvo abordados?

Q3: Quais as estratégias para avaliação e os resultados obtidos?

Q4: Em que instituições relatam os contextos?

3.2. Estratégia de busca

Para encontrar as respostas para as questões apresentadas na seção anterior, foram definidas estratégias de buscas conforme descrição a seguir:

3.2.1 Identificar periódicos nacionais relacionados ao tema proposto

A busca pelos artigos nos canais nacionais foi realizada através de uma busca manual em cada base de dados por trabalhos que estivessem relacionados as palavras “*jogo*” e “*Pensamento Computacional*”. Para agilizar o processo de busca dos trabalhos, inicialmente foi realizada uma busca no google acadêmico na perspectiva de identificar os resultados mais relevantes para que posteriormente fosse realizada uma filtragem. Em seguida, foi utilizada a ferramenta Zotero que permitiu realizar uma organização dos encontrados. Por intermédio do recurso de busca no *software*, foram identificados os eventos/revistas com maiores quantidades de trabalhos relacionados as palavras chaves pesquisadas. As 6 base mais relevantes encontradas foram: Workshop de Informática na Escola (WIE), 69 artigos; Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 132 artigos; Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE), 5 artigos; Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), 122 artigos; Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), 15 artigos; e Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE), 52 artigos;

3.2.2 Busca de artigos nos periódicos e anais dos eventos selecionados

Os periódicos e anais dos eventos selecionados, apresentam mecanismos de pesquisa em seus portais, porém a busca realizada nesses mecanismos apresenta resultados menores quando comparados a pesquisas realizadas através do Google Acadêmico ou da ferramenta Zotero. Por fim, foi realizada uma busca pelas palavras chaves de forma individual em cada um dos artigos selecionados inicialmente. Esta busca foi efetivada através de um recurso disponível no leitor de arquivos .pdf Adobe Reader. As palavras chaves utilizadas neste processo de busca foram: “*Jogo*” e “*Pensamento Computacional (PC)*”.

Na tabela 1, é possível observar a quantidade total de artigos filtrados após a aplicação dos critérios de buscas.

Tabela 1. Número de artigos com a palavras "Jogo" e "PC", de 2014 a 2018

Base de dados	WIE	SBIE	CBIE	RENOTE	RBIE	JAIE	Total
Número de artigos antes dos critérios	69	132	122	52	15	5	395
Número de artigos após aplicação dos critérios	12	8	15	4	2	0	41

3.2.3 Critérios de inclusão e exclusão aplicados aos artigos identificados

Para se obter um melhor filtro com os artigos pesquisados, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão nos 395 trabalhos encontrados. A análise de cada artigo quanto ao critério de busca foi feita com base na leitura do título, resumo e palavras-chave, e, quando necessário da sessão materiais e métodos (e afins).

Tabela 2. Critérios de inclusão e exclusão primeira etapa

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
I1: Artigos Completos I2: Artigos com relatos de utilização/desenvolvimento de jogos. I3: Artigos que relatam pensamento computacional e jogos	E1: Artigos no formato de revisão sistemática E2: Artigos duplicados, a versão mais antiga é desconsiderada. E3: Artigos que não tratem de jogos, e/ou não relatam sobre pensamento computacional.

3.2.4 Aplicando os critérios de avaliação nos artigos selecionados

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, o número de artigos selecionados foi reduzido para 41 (Tabela 1), sendo 12 do WIE, 8 do SBIE, 15 do CBIE, 4 da RE-NOTE e 2 da RBIE. Diante disso, foram realizadas avaliações nos artigos com base nas questões de pesquisa descritas na tabela 3. A análise teve como base a leitura da seção metodologia (ou semelhantes) para o encontro de informações que não constam nas seções anteriores.

Tabela 3. Critérios de avaliação utilizados neste trabalho

Critérios de avaliação
A1. Qual o objetivo proposto dos trabalhos relatados? A2. Qual foi o público-alvo dos trabalhos relatados? A3. Qual o tamanho do público-alvo? A4. Na condução dos jogos, os monitores apresentam que perfil? A5. Os jogos são desenvolvidos? A6. Os jogos derivam da utilização de um produto? A7. Qual duração das atividades? A8. Alguma outra ferramenta digital foi utilizada? A9. Quais os métodos/estratégias de avaliação utilizados na experiência?

3.2.5 Leitura de artigos em destaque

Para obter resultados mais precisos com intuito de responder ao critério de avaliação A3, foram selecionados um conjunto de artigos para leitura completa dos trabalhos, foram considerados artigos com maior nível de detalhamento e pluralidade nos procedimentos para a avaliação, e que apresentavam maior capacidade de divulgar resultados relevantes. Sendo assim, a partir desses critérios, foram selecionados 9 para leitura detalhada, cujo procedimento de escolha será melhor retratado na seção 4.

3.3 Ameaças à validade da pesquisa

As principais ameaças a validade desta revisão dizem respeito a apuração dos trabalhos publicados. O estágio 3.2.1 foi embasado em técnicas não usuais para a seleção dos canais de busca; porém, a quantidade de artigos retornados após a busca acarretou na utilização do método. A identificação dos artigos na etapa 3.2.2, foi realizada por intermédio de busca manual, o que pode resultar na não seleção de trabalhos por falha humana. Na perspectiva de minimizar estes impactos, a ferramenta “Zotero” apresentou grande importância nesta etapa por identificar trabalhos duplicados e a fácil coleta dos metadados dos artigos selecionados. As etapas 3.2.3 e 3.2.4 apresentam um caráter interpretativo, o que pode prejudicar a análise dos dados e resultados obtidos.

4. Resultados e Discussões

Após a elaboração das estratégias discutidas na seção anterior, foram coletadas informações importantes para elaboração das respostas as questões de pesquisa anteriormente propostas por essa RSL. Com base nisso, os resultados obtidos serão discutidos em relação a cada questão de pesquisa. A tabela a seguir apresenta um resumo das informações, relativa aos parâmetros de avaliação A2 e A9 (onde E indica a existência de informação e N indica a omissão dessas informações; para A8 e A9, o número é referente a quantidade de ferramentas e estratégias de avaliação, respectivamente).

Tabela 4. Dados resumidos dos trabalhos selecionados

Artigo	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Artigo	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	Artigo	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	E	E	N	E	N	E	2	4	19	E	N	N	N	E	N	1	1	37	E	E	N	N	E	E	2	3
2	E	E	N	N	E	N	4	2	20	E	E	N	N	E	E	1	1	38	E	E	N	E	N	E	2	3
3	E	E	N	E	E	E	5	2	21	N	N	N	N	E	N	1	1	39	N	N	N	N	N	N	0	1
4	E	E	N	E	N	E	1	1	22	E	E	N	N	E	E	1	1	40	E	E	N	E	N	E	2	2
5	N	N	N	N	E	N	1	1	23	E	N	N	N	E	E	1	3	41	E	E	N	E	E	E	7	3
6	E	E	N	E	N	E	1	2	24	E	E	N	E	N	E	1	1									
7	E	E	N	E	N	E	1	2	25	E	E	N	E	E	E	3	2									
8	E	E	N	E	N	E	4	2	26	E	E	N	N	E	E	1	1									
9	E	E	E	N	E	N	2	2	27	E	E	N	N	E	N	3	2									
10	E	E	N	N	E	N	1	1	28	E	E	N	N	E	N	1	1									
11	E	E	N	N	E	E	2	1	29	E	E	N	N	E	E	1	1									
12	N	N	N	N	E	N	1	1	30	E	E	N	N	E	N	2	1									
13	E	E	N	E	N	E	3	1	31	E	E	N	N	E	E	2	1									
14	E	E	N	N	E	E	1	1	32	E	E	N	N	E	E	2	1									
15	E	E	N	N	E	E	5	2	33	E	E	N	N	E	E	2	3									
16	N	N	N	N	E	N	1	1	34	E	E	N	E	N	E	1	2									
17	E	N	N	N	E	N	1	1	35	E	E	N	N	E	E	1	1									
18	E	E	N	N	E	E	1	1	36	E	E	N	N	E	E	2	3									

4.1. Q1: Qual objetivo atribuído aos jogos nos trabalhos pesquisado?

Para obter uma resposta a esta pergunta, os objetivos retratados nos 41 artigos escolhidos foram mapeados conforme o critério de avaliação A1. Visto que os objetivos geralmente são descritos por intermédio de frases ou parágrafos, decidiu-se escolher as palavras que aparecem com maior regularidade nos artigos buscados, conforme descrito no gráfico 1.

Após a análise dos resultados, a conclusão que podemos obter mediante ao objetivo dos artigos é: foco na aprendizagem de programação, computação e pensamento computacional por intermédio da aplicação de oficinas de desenvolvimento de jogos e análise da construção de um jogo apenas. Apesar dos resultados serem esperados e estarem concordantes com os trabalhos relacionados, alguns trabalhos apresentam os jogos não como um produto a ser desenvolvido, mas um produto a ser analisado.

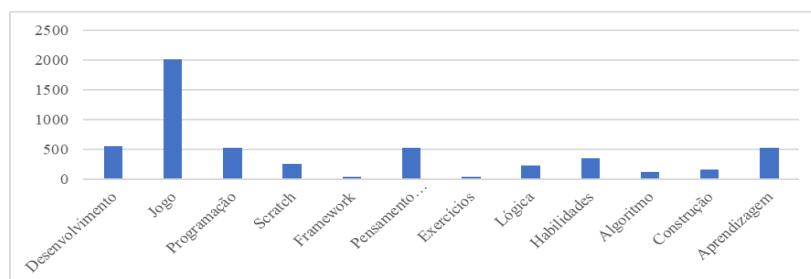


Gráfico 1. Termos utilizados na descrição dos objetivos dos artigos selecionados

4.2. Q2: Quais os contextos e público-alvo abordados?

Nesta questão de pesquisa podemos observar que os critérios de avaliação A2 ao A8 apresentam elementos que colaboraram para analisar o uso dos jogos com fins educacionais para o desenvolvimento do pensamento computacional. A tabela 4 retrata os critérios de avaliação presentes em cada um dos 41 artigos selecionados. Entretanto, segundo esta análise, o critério A4 não apresenta dados suficientes para serem analisados; dessa forma foi decidido não realizar um estudo em relação a esse item.

O público-alvo das experimentações é melhor resumido conforme ilustrado no gráfico 2 que sintetiza os dados coletados nos 41 artigos. É importante salientar que alguns artigos apresentam mais de um público de níveis diferentes (por isso a amostra é maior que 41). Apesar do público que mais se apresenta nas pesquisas ser o Ensino Fundamental, o público a qual é destinado a aplicação dos jogos num contexto educacional é amplo.

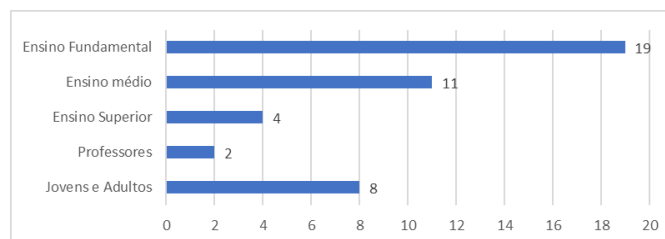


Gráfico 2. Público-alvo das experimentações

Os jogos aplicados/desenvolvidos descritos ao longo dos artigos revisados, apresentam a maior parte das atividades desenvolvidas envolvendo um público (A3) entre 3 a 263 integrantes. Os jogos aplicados representam uma parcela menor dos participantes por conta de uma simples análise do produto desenvolvido. Por outro lado, os jogos desenvolvidos por intermédio de oficinas apresentaram um público alvo maior do que os que apenas testaram os produtos.

Em essência, 73% dos trabalhos analisados apresentam processos de desenvolvimento de jogos e 23% relatam sobre o processo de aplicação de jogos. Os trabalhos que apresentavam a construção de jogos foram ministrados por intermédio de oficinas em uma ou mais fases. Já os jogos que foram aplicados, as atividades eram baseadas na utilização de ferramentas disponibilizadas na internet para sua veiculação como objeto de aprendizagem ou jogos desenvolvidos pelos autores dos trabalhos em questão.

O tempo médio de duração das atividades (A6) representa 34 horas se levarmos em consideração todos os artigos analisados. O espaço de aplicação/ desenvolvimento se deu em sua grande maioria em laboratórios de informática das escolas envolvidas.

4.3. Q3: Quais as estratégias para avaliação e os resultados obtidos?

Após a leitura minuciosa da seção materiais e métodos (ou semelhantes) dos 41 artigos selecionados, foi possível inferir as principais metodologias para avaliação descritas nos trabalhos (A9), cujo resumo é apresentado no gráfico 3. Visto que o desenvolvimento de jogos é o foco da maioria dos trabalhos pesquisados, é possível verificar que esta estratégia é considerada como o método mais efetivo para o engajamento da aprendizagem dos estudantes.

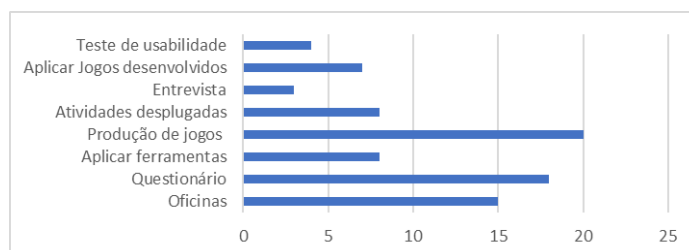


Gráfico 3. Estratégias de avaliação utilizadas nas experiências relatadas

Por fim, os critérios de avaliação A2 ao A9 foram utilizados como parâmetros para ponderação dos artigos que receberiam uma maior atenção para receber uma leitura mais detalhada dos resultados. Seguindo esse contexto, notas foram atribuídas a cada um dos artigos sendo a pontuação variando de 0 a 7 pontos, onde 9 deles apresentaram pontuação significativa para serem selecionados (6 e 7 pontos). Sendo assim, a partir da leitura destes trabalhos, obteve-se a tabela 5, onde é apresentado uma breve descrição dos artigos e os principais resultados obtidos.

Tabela 5. Principais resultados dos artigos selecionados

Trabalho	Descrição ou objetivo	Principais resultados
Pires et al. (2018)	Apresentação de um jogo educacional com o propósito de desenvolver o pensamento computacional por intermédio da compreensão e cuidados com o ambiente, na expectativa de gerar consciência ambiental e ecológica.	Com a proposta de oferecer uma ferramenta multidisciplinar e lúdica para promover o desenvolvimento do pensamento computacional de maneira formal e não formal, o jogo apresenta-se como proposta inovadora para a construção de estratégias para resolução de problemas colaborativamente.
Melo et al. (2018)	Proposta de desenvolvimento do pensamento computacional por intermédio da descrição de um jogo de estratégia matemática intitulado "Robô Euroi".	Apesar do jogo proposto apresentar-se em desenvolvimento, a proposta de aplicá-lo tanto para o desenvolvimento do pensamento computacional, quanto os fundamentos matemáticos, mostra-se efetiva, pois o jogo propõe a aprendizagem implícita e lúdica dos conceitos abordados.
Guarda & Goulart (2018)	Utilização de ferramentas lúdicas embasada na computação desplugada para a aprendizagem de conceitos relacionados as ciências exatas no que tange o pensamento computacional.	A proposta de aplicar uma série de jogos desplugados aos estudantes mostra-se eficaz, pois, os aprendizes mostram-se engajados e os resultados são refletidos em seu rendimento escolar, onde a o aumento considerável de suas notas
Ramos & Teixeira (2015)	Análise da aplicação de oficinas de Scratch e desenvolvimento de jogos a estudantes do ensino médio com intuito de analisar o desempenho de práticas voltadas a exploração do pensamento computacional.	A criação de objetos de aprendizagem por intermédio da ferramenta scratch, mostra-se eficaz, pois, estudantes não necessitam de conhecimentos prévios de linguagem de programação para obter resultados satisfatórios

Martins et al. (2016)	Utilização do jogo Labirinto Clássico para avaliar a motivação, experiência de usuário e aprendizagem dos estudantes quanto a aprendizagem de programação.	Utilizar o jogo como proposta introdutória na aprendizagem de programação levou a resultados efetivos, pois antes ao contato com a ferramenta os aprendizes não apresentavam conhecimentos referentes a programação, após a aplicação, o entendimento de conceitos básicos foram aprendidos.
Gomes & Tedesco (2017)	Investigação da utilização de gamificação quanto ao seu uso em disciplinas que estimulem o desenvolvimento de habilidades necessárias para o pensamento computacional	A utilização de gamificação em disciplinas curriculares mostra-se efetiva para o público mais jovem, entretanto apresentar recompensas instiga o público mais velho nesta metodologia
Mello & Rebouças (2015)	Produção de jogos eletrônicos para turmas do ensino fundamental II através da ferramenta Game Maker	Desenvolver jogos por intermédio de uma ferramenta digital em sala de aula, aumentou consideravelmente o engajamento dos estudantes na aprendizagem de informática
Fernandes et al. (2018)	Estimulo da aprendizagem por intermédio a proposta de concepção de Game Design de jogos digitais educativos, baseada no Design Thinking	Maior engajamento por se tratar de uma metodologia colaborativa e lúdica, pois, elaboraram jogos.
Boucinha et al. (2017)	Proposta metodológica para construção do Pensamento Computacional através do desenvolvimento de games.	Validação quanto a aplicação da metodologia em sala de aula, independente da duração das aplicações.

4.4. Q4: Em que instituições relatam os contextos?

Com base nos 41 artigos selecionados, foram identificadas 11 instituições diferentes. Entre as principais instituições, destacam-se UEA, UFPel e UCB, cada uma com 2 trabalhos. A tabela traz um resumo sobre os níveis de ensino em relação a quantidade de artigos selecionados.

Tabela 6. Relação entre os níveis de ensino e os artigos selecionados

Universidades	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Técnico
11	3	10	12	5

5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura (RSL) acerca dos trabalhos referentes ao uso de jogos como fomentador do desenvolvimento de habilidades necessárias ao pensamento computacional, entre os anos de 2014 e 2018. De um volume inicial de 395 artigos selecionados, 41 foram avaliados e os resultados de 9 desses artigos foram discutidos.

Como principal objetivo relatado, identificou-se uma tendência à construção de jogos para o desenvolvimento das habilidades necessárias ao pensamento computacional. Quanto ao contexto de uso, os dados apresentaram em sua maioria, experiências focadas em estudantes do Ensino Fundamental e Médio, utilizando laboratórios de informática das escolas, salas de aula e universidades. Quando analisamos os trabalhos que enfatizam o Ensino Superior, é possível verificar que a grande maioria enfatiza a utilização das ferramentas/estratégias para auxiliar na aprendizagem inicial de disciplinas de programação.

As estratégias de avaliação exploraram, em sua maioria, aplicações das oficinas, ferramentas de aprendizagem e jogos desenvolvidos pelos autores. Todas as extrações de dados, foram cruciais e de extrema importância para caracterizar estas análises.

Os resultados obtidos apontam que a utilização de jogos, no que tange a sua construção ou simples aplicação, é efetiva. Sendo assim, estes resultados mostram-se promissores para sua utilização em outras investigações.

Como trabalhos futuros deseja-se aumentar as pesquisas para bases internacionais com intuito de obter uma primeira leva de artigos maior que a quantidade apresentada nesta revisão. Além disso, deseja-se elevar a quantidade de termos relacionados ao PC, tais como: gamificação, computação desplugada e robótica.

Referências

- Araújo, L., Silveira, H. U. C. da, & Mattos, M. (2018). Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 7(1), 589. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.589>
- BBC LEARNING, B. What is computational thinking? 2015.
- Brackmann, C. P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>
- Brackmann, C. P., Boucinha, R. M., Román-González, M., & Casali, A. (2018). Computational Thinking Unplugged: Teaching and Evaluation in Spanish Primary Education. 15.
- Boucinha, R. M., Brackmann, C. P., Barone, D. A. C., & Casali, A. (2017). Construção do pensamento computacional através do desenvolvimento de games. *RENTE*, 15(1).
- Carvalho, J., Netto, J. F., & Almeida, T. (2017). Revisão Sistemática de Literatura sobre Pensamento Computacional por Meio de Objetos de Aprendizagem. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 28(1), 223. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.223>
- Deitos, F., Franco, M., & Peres, A. (2018). Ditado Digital: um jogo para auxílio da escrita no Ensino Fundamental. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 29(1), 834. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.834>
- Fernandes, K. T., Lucena, M. J. N. R., & da Silva Aranha, E. H. (2018). Uma Experiência na Criação de Game Design de Jogos Digitais Educativos a partir do Design Thinking. *RENTE*, 16(1).
- Fernandes, K., Aranha, E., & Lucena, M. (2018). Estratégias para Elaboração de Game Design de Jogos Digitais Educativos: uma Revisão Sistemática. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 29(1), 585. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.585>
- Guarda, G., & Goulart, I. (2018). Jogos Lúdicos sob a ótica do Pensamento Computacional: Experiências do Projeto Logicamente. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 29(1), 486. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.486>
- Gomes, T., & Tedesco, P. (2017, October). Gamificando a sala de aula: desafios e possibilidades em uma disciplina experimental de Pensamento Computacional no ensino fundamental. In *Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 23, No. 1, p. 1)*.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42, 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

- HUIZINGA, J., & Ludens, H. (1999). *O jogo como elemento da cultura*. 4ªed. São Paulo: Perspectiva.
- Kitchenham, B. A., Brereton, P., Turner, M., Niazi, M. K., Linkman, S., Pretorius, R., & Budgen, D. (2010). Refining the systematic literature review process—two participant-observer case studies. *Empirical Software Engineering*, 15(6), 618–653. <https://doi.org/10.1007/s10664-010-9134-8>
- Liukas, L. (2015). *Hello Ruby: adventures in coding* (Vol. 1). Macmillan.
- Martins, R., Reis, R., & Marques, A. B. (2016, November). Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code. org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais. In *Anais do Workshop de Informática na Escola* (Vol. 22, No. 1, p. 121).
- Melo, D., de Sousa Pires, F. G., Melo, R., & Júnior, R. J. D. R. S. (2018, October). Robô Euroi: Game de estratégia Matemática para exercitar o Pensamento Computacional. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 685).
- Mello, T. S., & Rebouças, A. D. S. (2015). GameMaking: Uma Metodologia para o Ensino de Informática para Alunos do Ensino Fundamental através da criação de Jogos Digitais. *Revista Brasileira de Informática Na Educação*, 23(1), 197.
- Oliveira, R. N. R. de, Cardoso, R. P., Braga, J. C. B., & Rocha, R. V. da. (2018). Frameworks para Desenvolvimento de Jogos Educacionais: uma revisão e comparação de pesquisas recentes. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 29(1), 854. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.854>
- ORG, C. (2015). *Instructor Handbook-Code Studio Lesson Plans for Courses One, Two, and Three*. CODE. ORG.
- Pires, F. G. de S., Melo, R., Machado, J., Silva, M. S., Franzoia, F., & Freitas, R. de. (2018). EcoLogic: Um jogo de estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional e da consciência ambiental. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 7(1), 629. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.629>
- Pires, F. G. de S., Michel, F., Bernardo, J. R. S., Melo, R., & Freitas, R. de. (2018). O livro do conhecimento: Um jogo de aventura para exercitar a ortografia. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 29(1), 695. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.695>
- Ramos, F., & da Silva Teixeira, L. (2015, October). Significação da aprendizagem através do pensamento computacional no ensino médio: uma experiência com scratch. In *Anais do Workshop de Informática na Escola* (Vol. 21, No. 1, p. 217).
- Rogers, S. (2014). *Level Up! The guide to great video game design*. John Wiley & Sons.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>