

A Contribuição dos Jogos Sérios Digitais na Prática do Pensamento Computacional: um Mapeamento Sistemático da Literatura¹

José Almir de Souza Gomes Júnior

Graduado em Ciência da Computação (IFCE). E-mail: jr.cod.dev@gmail.com. ORCID: 0009-0006-7239-2017.

David de Miranda Rodrigues

Especialista em Redes (FAP). Professor EBTT IFCE, *campus* Tianguá. E-mail: davidmr@ifce.edu.br.

Nécio de Lima Veras

Doutor em Ciência da Computação (UFC). Professor EBTT IFCE, *campus* Tianguá. E-mail: necio.veras@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0002-6700-7528.

Cynthia Pinheiro Santiago

Mestra em Ciência da Computação (UFC). Professora EBTT IFCE, *campus* Tianguá. E-mail: cynthia.pinheiro@ifce.edu.br. ORCID: 0000-0003-4013-4751.

INTRODUÇÃO

Em 2018, o [Google For Education](#) destacou a aplicação do Pensamento Computacional (PC) em um contexto educacional ao mesmo tempo em que estimou que 92% das profissões do futuro exigirão habilidades digitais, já sendo previsto que o PC se tornaria uma habilidade fundamental para todos até meados do século XXI.

Isto deve-se ao fato que o PC pode ser utilizado na resolução de problemas das mais diversas áreas, não apenas na Ciência da Computação (Wing, 2006). Mesmo sem uma definição clara e usual deste termo (Beecher, 2017), Selby e Woollard (2013) buscaram um consenso sobre quais conceitos abstratos ou concretos são intrínsecos ao PC, encontrando-se os seguintes: pensamento lógico, pensamento algorítmico, decomposição, generalização, reconhecimento de padrões, modelagem, abstração e avaliação.

¹ Este capítulo corresponde a uma versão adaptada do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação do Instituto Federal do Ceará, *Campus* Tianguá, por José Almir de Souza Gomes Júnior.

A crescente tendência da modernização das profissões e as diferentes iniciativas de instituições em promover o PC demonstram a importância de se buscar abordagens para desenvolvê-lo também em sala de aula. Dentre as abordagens, os jogos sérios ganham destaque, sendo definidos como jogos com finalidades didáticas, que não visam apenas à diversão dos estudantes (Michael; Chen, 2006; Dörner *et al.*, 2016).

Alguns autores caracterizam jogos sérios pela intenção didática do jogador ao utilizar o jogo ou do próprio desenvolvedor ao criá-lo. Outros definem que os objetivos dos jogos sérios são a diversão com o adicional da meta de fato idealizada pelo desenvolvedor como, por exemplo, a aprendizagem ou o treinamento (Dörner *et al.*, 2016). A princípio, o termo “jogo sério” referia-se a jogos de cartas e de mesa. Posteriormente, estes ganharam suas versões digitais e se tornaram mais populares e comercializáveis (Michael; Chen, 2006; Dörner *et al.*, 2016).

A presente pesquisa visa mapear a contribuição dos jogos sérios digitais na prática do PC no contexto da Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), a SBC-OpenLib (SOL). Esta é uma biblioteca digital cujo acervo é composto por anais de eventos, revistas e livros de visibilidade internacional que concentram a produção científica resultante de pesquisas e discussões na área de Computação e afins. Os recursos disponibilizados por esta biblioteca incluem artigos apresentados em eventos apoiados pela SBC, artigos selecionados para periódicos e livros técnicos ou didáticos publicados pela Editora SBC.

Para o mapeamento em questão, elaborou-se um protocolo de Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), de abordagem quantitativa, objetivando selecionar estudos primários a partir de critérios de inclusão e exclusão bem definidos. Feito isso, foram extraídos e analisados dados sobre os jogos sérios utilizados pelos autores dos estudos a fim de responder a duas principais questões de pesquisa: “Como os jogos sérios digitais contribuem na prática do PC?” e “Quais os conceitos de PC mais comumente encontrados nos jogos sérios digitais?”.

O restante deste capítulo está organizado da seguinte forma: na Seção “Metodologia”, os métodos utilizados na pesquisa são detalhados, com a apresentação das questões de pesquisa; em seguida, os resultados são demonstrados e discutidos na Seção “Resultados e Discussão” e, por fim, este capítulo é concluído na Seção “Considerações Finais”.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se por ser uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa e executada por meio de um MSL - conforme Kitchenham e Charters (2007) - com as

seguintes etapas: Planejamento, Condução e Relatório. Utilizou-se como ferramenta de busca para os trabalhos primários a SOL, filtrando-se como fonte de dados os anais de eventos nacionais ocorridos durante o período entre 2016 e 2021. As seguintes questões de pesquisa foram formuladas para nortear os objetivos do estudo e suas etapas posteriores:

- **Q1:** Como os jogos sérios digitais contribuem na prática do PC, conforme os estudos publicados na SOL?
- **Q2:** Quais os conceitos de PC mais comumente encontrados nos jogos sérios digitais dos estudos publicados na SOL?

Considerando-se estas questões de pesquisa, foi elaborada uma única *string* de busca com a intenção de abranger os termos, em português e inglês, relacionados ao PC segundo Beecher (2017): (“jogos sérios” OR “games” OR “jogo” OR “jogo sério” OR “jogos” OR “serious game”) AND (“abstração” OR “abstraction” OR “algoritmos” OR “algorithms” OR “avaliação” OR “evaluation” OR “decomposição” OR “decomposition” OR “generalização” OR “generalization” OR “modelagem” OR “modelling” OR “pensamento algorítmico” OR “algorithmic thinking” OR “pensamento computacional” OR “CT” OR “PC” OR “computational thinking” OR “pensamento lógico” OR “logical thinking” OR “reconhecimento de padrões” OR “pattern recognition”).

A análise dos artigos foi dividida em duas etapas. A primeira consistiu em aplicar os critérios de exclusão e de inclusão a partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. A segunda consistiu em ler na íntegra os artigos que não foram excluídos anteriormente, aplicando-se novamente os critérios de inclusão e exclusão ao se considerar todo o texto do artigo. Os critérios de inclusão e exclusão utilizados neste estudo estão organizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão
I1: Artigos completos, publicados no período de 2016–2021, escrito em português ou inglês
I2: Artigo faz estudo, desenvolvimento e aplicação de um jogo sério digital voltado para a prática do PC para estudantes desde a educação básica até o ensino superior
Critérios de Exclusão
E1: Artigo não trata o PC e seus conceitos por meio do uso de jogos
E2: Artigo faz uso de jogos apenas físicos
E3: Artigo não utiliza a criação de jogos digitais para praticar PC com os estudantes

E4: Artigo apresenta o jogo digital na etapa de ideação ou tem resultados parciais
E5: Artigo é um estudo secundário, como um mapeamento ou revisão da literatura
E6: Artigo não está voltado para estudantes desde a educação básica até o ensino superior
E7: Artigo está duplicado

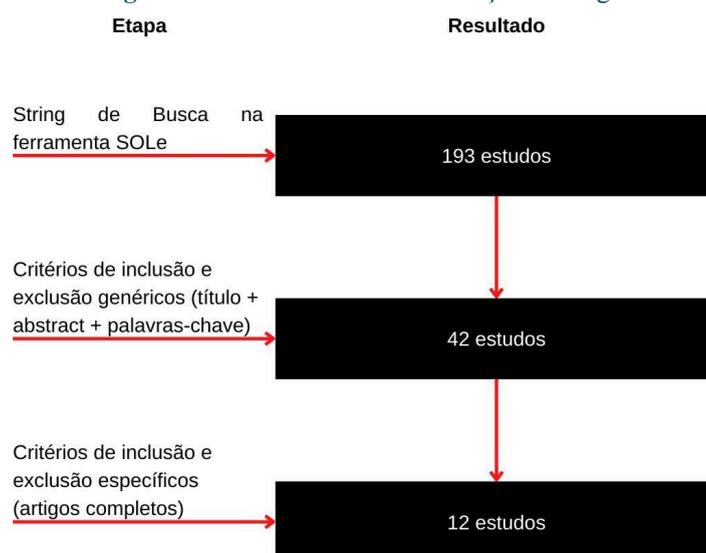
Fonte: Elaboração própria, 2024.

Vale ressaltar que os critérios de exclusão são eliminatórios uma vez que, se o artigo estiver relacionado com pelo menos um dos critérios, ele é excluído da pesquisa. No entanto, para ser incluído, o artigo deve corresponder a todos os critérios de inclusão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por trabalhos primários iniciou-se com a aplicação da *string* de busca no ambiente de busca da SOL. Inicialmente, foi retornado um universo de 193 trabalhos para a primeira fase (leitura de títulos e resumos). Em seguida, foram aplicados os critérios de exclusão e inclusão nestes itens. Ao final desse processo, foram selecionados 42 estudos para a segunda etapa, que compreendeu a leitura completa dos artigos com a segunda aplicação dos critérios de inclusão/exclusão. Após essa etapa, foram finalmente selecionados 12 artigos. A Figura 1 mostra as etapas do estudo e os resultados intermediários obtidos.

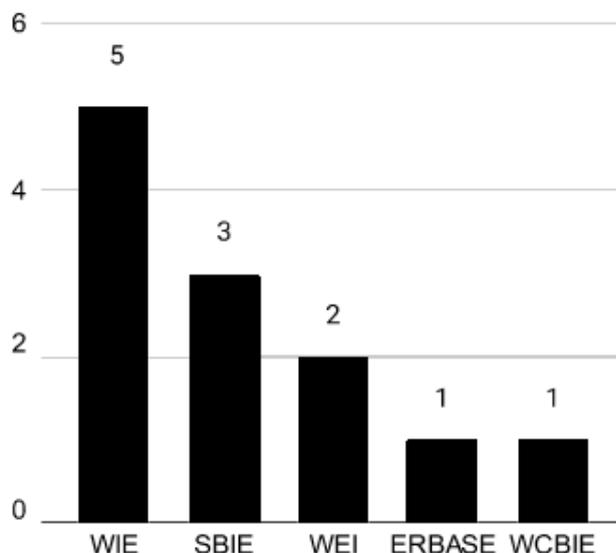
Figura 1 – Processo de busca e seleção de artigos



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Na Figura 2, é apresentada a distribuição dos artigos por evento. O *Workshop* de Informática na Escola (WIE) foi o evento com o maior número de trabalhos, com 05 artigos, seguido pelo Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), com 3 artigos. Ambos os eventos ocorrem dentro do contexto do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE).

Figura 2 – Artigos selecionados por evento



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Os estudos primários incluídos no presente mapeamento foram organizados conforme o Quadro 2, em que cada artigo foi caracterizado por um identificador único (ID) e associado à sua respectiva referência.

Quadro 2 – Artigos selecionados

ID	Título	Referência
A01	CaMínimo do Açai: Um jogo para auxiliar no ensino do caminho mínimo em grafos não direcionados.	Sena <i>et al.</i> (2020)
A02	Estudo Comparativo de Abordagens Referentes ao Desenvolvimento do Pensamento Computacional	Cândido <i>et al.</i> (2017)
A03	O uso do Jogo Digital Minecraft para Estimular o Pensamento Computacional e a Aprendizagem Colaborativa no Ensino Fundamental I: Um Relato de Experiência	Trindade <i>et al.</i> (2020)
A04	Run Marco e o Pensamento Computacional: possibilidades para a Educação Infantil	Sousa e Silva (2020)

A05	Uma pesquisa-ação sobre o desenvolvimento do pensamento computacional com crianças	Mattos <i>et al.</i> (2018)
A06	O uso do jogo <i>Robocode</i> para desenvolvimento de carreiras em STEM e habilidades do século XXI: um estudo de caso nacional	Natucci <i>et al.</i> (2020)
A07	Super ThinkWash: Um Jogo Digital Educacional inspirado na vida real para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças	Dutra <i>et al.</i> (2021)
A08	Um StoryBot como apoio a processos de autoaprendizagem através de desafios lógicos matemático-computacionais e valorização cultural	Pessoa <i>et al.</i> (2021)
A09	Criação de um jogo para desenvolver o Pensamento Computacional percorrendo caminhos eulerianos	Alencar <i>et al.</i> (2020)
A10	Pensamento Computacional Praticado com um Jogo Casual Sérioso no Ensino Superior	Vahldick <i>et al.</i> (2016)
A11	Quindim auxiliando na aprendizagem do pensamento computacional	Ungefehr e Vasconcelos (2020)
A12	Pensamento Computacional: uma Habilidade Essencial e seu Desenvolvimento através do Jogo COMPense	Deus <i>et al.</i> (2018)

Fonte: Elaboração própria, 2024.

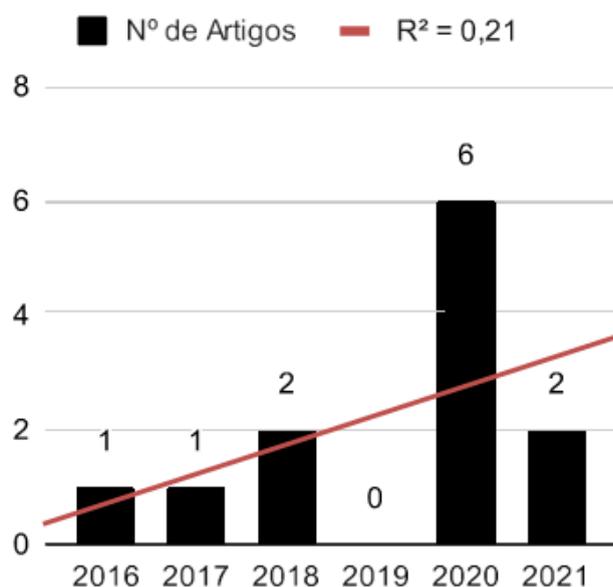
A seguir, apresentaremos e discutiremos os resultados encontrados, levando-se em conta as questões de pesquisa apresentadas.

Q1: Como os jogos sérios digitais contribuem na prática do PC, conforme os estudos publicados na SOL?

Para responder a esta questão de pesquisa foi necessário observar a contribuição dos jogos sérios digitais em relação ao PC nos estudos publicados na SOL, considerando-se os seguintes aspectos: ano de publicação (extraído a partir dos metadados disponibilizados na base de artigos), público-alvo do estudo, jogo utilizado, disciplina ou assunto associado ao jogo, estratégias de avaliação e validação, mecânicas, plataformas utilizadas e contribuições do jogo.

A Figura 3 evidencia um crescente e constante interesse de pesquisa na área, com uma linha de tendência linear com valor de $R^2 = 0,21$, observando-se um pico no ano de 2020, ano no qual o ensino remoto emergencial foi utilizado massivamente no Brasil por conta da pandemia do vírus SarsCov2. Apesar disso, a baixa taxa de tendência linear (0,21) pode indicar que a área de estudo de jogos sérios aplicados ao PC ainda está em seu início, levando em conta as publicações dos eventos e congressos associados à SBC.

Figura 3 – Publicação dos estudos ao longo do período analisado



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Conhecer o público-alvo dos estudos é fundamental para entender qual o foco dos jogos, bem como para quantificar os estudos agrupados por nível de ensino, considerando-se desde a educação básica até o ensino superior. O Quadro 3 apresenta estes dados em relação aos artigos incluídos no estudo. Percebe-se que o público-alvo com maior número de contribuições é o ensino fundamental.

Quadro 3 - Público-alvo dos artigos analisados

Níveis	Artigos
Educação infantil	A04
Ensino fundamental	A03, A05, A06, A07, A08, A09, A12
Ensino médio	A01, A06, A11
Ensino superior	A06, A10
Educação básica	A02

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Também é relevante conhecer quais são os jogos utilizados nos estudos para que seja possível expor os detalhes gerais dessas ferramentas. Para tanto, o Quadro 4 apresenta detalhes gerais sobre cada um dos jogos extraídos dos estudos. A maioria dos jogos foi avaliada junto ao

público-alvo, com apenas o trabalho A07 tendo sido avaliado por um grupo de testadores especialistas. Observa-se também que apenas 04 (quatro) jogos estão disponíveis publicamente aos leitores: estes foram desenvolvidos e disponibilizados por terceiros (e não pelos autores), tendo sido utilizados como ferramentas nos estudos em questão.

Quadro 4 – Detalhes gerais sobre os jogos

Jogo	Criado pelo autor	Aplicado com público-alvo	Artigo
CaMínimo do Açai	Sim	Sim	A01
Lightbot	Não	Sim	A02
Minecraft	Não	Sim	A03
Run Marco	Não	Sim	A04
Programando	Sim	Sim	A05
Robocode	Não	Sim	A06
Super ThinkWash	Sim	Não	A07
ZoeAm	Sim	Sim	A08
O Sequestro de Magrafo	Sim	Sim	A09

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Entender com quais disciplinas ou assuntos os jogos estão associados (além do PC) é importante para compreender o aspecto da interdisciplinaridade. O Quadro 5 mostra a área principal do trabalho, a disciplina/assunto associado a cada jogo e os artigos correspondentes. É possível perceber que 07 (sete) artigos estão associados à própria área da Computação e que os estudos dessa categoria estão mais ligados à prática da Programação, usando-se conceitos como funções e variáveis, por exemplo. O resultado desta tabela evidencia também uma forte tendência dos estudos para as áreas de exatas (Computação e Matemática), apesar de também contemplar disciplinas e assuntos de outras áreas.

A área da Matemática foi abordada por meio do assunto “Grafos” e de conceitos matemáticos e geométricos básicos. Outras áreas como *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), Aprendizagem Colaborativa, Interpretação de Problemas e Linguagens também foram mencionadas nos estudos.

Quadro 5 – Disciplinas ou assuntos associados aos jogos

Área	Disciplina/Assunto	Artigos
Computação	Programação	A02, A05, A06, A10, A11, A12
	Ciência da Computação	A08
Matemática	Grafos	A01, A09
	Matemática	A07, A11
	Geometria	A11
Outras disciplinas/assuntos	STEM	A06
	Aprendizagem Colaborativa	A03
	Interpretação de Problemas	A11
	Linguagens	A11

Fonte: Elaboração própria, 2024.

O Quadro 6 apresenta dados sobre os métodos e instrumentos usados para a avaliação do jogo em cada artigo. Percebe-se que a maioria dos estudos optou por utilizar questionários, mas também se utilizaram outros métodos como avaliações qualitativas, entrevistas semiestruturadas, protocolos, *surveys* entre outros.

Quadro 6 – Estratégias de avaliação dos jogos

Método	Instrumento	Artigos
Questionário	Pós-teste	A03, A07, A10
	Pré e pós-teste	A01, A11
	Baseado em modelos de avaliação ou heurísticas	A08, A09, A12
Outros	Avaliação Qualitativa	A04, A05
	Entrevistas Semiestruturadas	A06
	Pré e pós-teste	A02
	Protocolo de Testes	A07
	Avaliação Furtiva	A11
	Formulários de pesquisa (<i>surveys</i>)	A06

Fonte: Elaboração própria, 2024.

As mecânicas presentes nos jogos são importantes para entender como os conceitos de PC foram treinados. Por meio delas, são definidos as regras e os procedimentos que guiam o jogador e como o jogo irá responder às ações destes. Basicamente, as mecânicas são os recursos que estão disponíveis para o jogador interagir com a proposta e os desafios do jogo. O Quadro 7 organiza as mecânicas mais citadas pelos trabalhos selecionados.

Quadro 7 – Mecânicas presentes nos jogos

Mecânica	Artigos
Escrita de códigos	A05, A06
Programação em blocos	A02, A04, A10, A11
Movimentação livre do personagem no ambiente conforme regras	A01, A03, A09, A11, A12
<i>Chatbot</i>	A08
<i>Drag-and-drop</i>	A07

Fonte: Elaboração própria, 2024.

É interessante observar que, apesar da maioria dos artigos se concentrar na área de Computação – e, em particular, em Programação - apenas 02 (dois) estudos relataram a aplicação de jogos no quais a mecânica consistia na escrita de códigos. Isto pode ser explicado pelo fato de que a maioria dos jogos estava direcionada aos Ensinos Médio e Fundamental, motivo pelo qual pode ter-se dado preferência a outras mecânicas como “programação em blocos” ou “movimentação livre do personagem no ambiente conforme regras”.

Por outro lado, conhecer as plataformas utilizadas pelos projetistas dos jogos pode evidenciar tendências. Por exemplo, jogos para *desktop* e *web* podem ser mais viáveis de serem utilizados em laboratórios de informática nas escolas e, por isso, ser a plataforma escolhida de desenvolvimento. O Quadro 8 mostra os tipos de plataforma, os sistemas operacionais e serviços adotados por cada um dos trabalhos selecionados.

Quadro 8 – Plataformas adotadas pelos jogos

Critérios		Artigos
Tipo de Plataforma	<i>Desktop</i>	A06, A07
	<i>Web</i>	A04, A10
	<i>Mobile</i>	A03

Sistema operacional	Windows	A02, A05, A11
	Android	A11
Serviço	Discord	A08
Não mencionado		A01, A12

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Finalmente, conhecer as contribuições dos jogos é importante para saber explicitamente o que os jogos proporcionam ao público-alvo, segundo a visão dos autores dos estudos. O Quadro 9 organiza as contribuições identificadas pelos próprios autores.

Quadro 9 – Contribuição dos jogos

Contribuições	Artigos
Motivação e imersão	A08
Interesse pela área de Computação	A01
Confiança e autoestima	A10
Ludicidade	A04, A12
Maneira diferente e criativa de trabalhar	A07
Oportunidades de aprendizado sem despender aulas específicas	A10
Ambiente mais atrativo	A03
Adição de possibilidades às práticas docentes já existentes	A11
Estímulo e viabilização da aprendizagem dos conceitos de PC	A06
Maior entendimento de lógica computacional	A05
Aprendizagem concreta	A10
Favorecimento da aprendizagem dos conceitos de PC	A10
Autonomia, raciocínio lógico e criatividade	A04

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Q2: Quais os conceitos de PC mais comumente encontrados nos jogos sérios digitais dos estudos publicados na SOL?

Conhecer os conceitos de PC contemplados nos jogos é importante para entender de que forma o PC é exercitado. O Quadro 10 relaciona os artigos selecionados com os conceitos

trabalhados. Os artigos que não mencionaram explicitamente algum conceito (A01, A02 e A10) foram classificados como “abordagem geral”.

Quadro 10 – Conceitos de PC abordados

Conceito de PC	Artigos
Abstração	A03, A04, A06, A07, A08, A09, A12
Decomposição	A03, A04, A07, A08, A09, A12
Pensamento Algorítmico	A03, A04, A06, A07, A08, A09, A12
Reconhecimento de padrões	A04, A07, A08, A09, A12
Pensamento lógico	A04, A05, A06, A11
Modelagem	A06
Abordagem geral	A01, A02, A10

Fonte: Elaboração própria, 2024.

É possível observar que os estudos abrangeram a maior parte dos conceitos de PC identificados por Beecher (2017). Os conceitos foram tratados das mais diversas formas nos jogos, abordando o PC de uma forma mais genérica ou mais específica a depender do trabalho, nos quais a Abstração, Decomposição, Pensamento Algorítmico e Reconhecimento de Padrões foram os mais prevalentes. Isso demonstra que os pesquisadores da área se preocuparam em dar ênfase a estes conceitos, conforme as competências desejáveis do PC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que o PC é uma forma de solucionar problemas e que vem se tornando uma habilidade fundamental para todos no século XXI (Wing, 2006), percebeu-se a necessidade de estudar diferentes abordagens que contribuíssem com essa habilidade e, mais especificamente, por meio do uso de jogos sérios digitais.

Nesse sentido, com a intenção de investigar artigos publicados na SOL, esta pesquisa buscou analisar a contribuição dos estudos que apresentam jogos sérios digitais na prática do PC. A realização desta pesquisa foi feita baseando-se em uma abordagem quantitativa, por meio de um MSL, no qual foram definidas as questões de pesquisa, a *string* de busca, os critérios de inclusão e exclusão e a etapa de extração de dados.

É válido ressaltar que, devido ao grupo de pesquisadores envolvidos ser pequeno e devido à necessidade de tratamentos de questões interpretativas, estes pontos representam um fator de risco para a validade deste trabalho. Com a intenção de dispensar a interpretação, tomou-se como estratégias a elaboração de critérios de inclusão e exclusão mais objetivos e a busca por informações no texto que incluíssem ou excluíssem os estudos retornados.

Como trabalhos futuros, pretende-se expandir o estudo para bases que contenham também estudos internacionais a fim de compreender, de forma mais ampla, a associação entre jogos sérios e PC.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L.; PIRES, F.; PESSOA, M. Criação de um jogo para desenvolver o Pensamento Computacional percorrendo caminhos eulerianos. **Anais do Workshop Sobre Educação em Computação (WEI 2020)**, p. 111-115, jun. 2020. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/wei.2020.11140>.
- BEECHER, K. **Computational Thinking: A beginner's guide to problem-solving and programming**. BCS, 2017. 288 p.
- CÂNDIDO, D.; PESSOA, G.; VASCONCELOS, B.; SILVA, K.; OLIVEIRA, R.; TAUMATURGO, M.; FALCÃO, T. P. Estudo Comparativo de Abordagens Referentes ao Desenvolvimento do Pensamento Computacional. **Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017)**, p. 382-391, out. 2017. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.382>.
- DEUS, A.; COX, K.; NETO, L. Pensamento Computacional: uma habilidade essencial e seu desenvolvimento através do jogo COMPense. **Anais da Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE)**, p. 517-526, ago. 2018.
- DÖRNER, R.; GÖBEL, S.; EFFELSBERG, W.; WIEMEYER, J. **Serious Games: foundations, concepts and practice**. Springer International Publishing, 2016. 421 p.
- DUTRA, T. C.; FELIPE, D.; GASPARINI, I.; MASCHIO, E. Super ThinkWash: um jogo digital educacional inspirado na vida real para desenvolvimento do pensamento computacional em crianças. **Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2021)**, p. 292-303, nov. 2021. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/sbie.2021.217968>.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Durham: Keele University, 2007.
- MATTOS, M. *et al.* Uma pesquisa-ação sobre o desenvolvimento do pensamento computacional com crianças. **Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)**, p. 421-429, out. 2018. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.421>.
- MICHAEL, D.; CHEN, S. Serious game defined. In: MICHAEL, David; CHEN, Sande. **Serious Game: Games that educate, train, and inform**. Boston: Thomson, 2006. p. 17-28.
- NATUCCI, G. C.; CRUZ, J. T.; BORGES, M. A. F.; MORAES, R. L. O uso do jogo Robocode para desenvolvimento de carreiras em STEM e habilidades do século XXI: um estudo de caso nacional. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**, p. 362-371, nov. 2020. Sociedade Brasileira de Computação. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.362>.
- PESSOA, L.; MARTINS, L.; MARTINS, G.; GUIMARÃES, V.; FREITAS, R. Um StoryBot como apoio a processos de autoaprendizagem através de desafios lógicos matemático-computacionais e valorização cultural. **Anais do XXXII**

Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2021), p. 1320-1329, nov. 2021.
<http://dx.doi.org/10.5753/sbie.2021.218636>.

SELBY, C.; WOOLLARD, J. **Computational Thinking**: the developing definition. 2013. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, University Of Southampton, Southampton, 2013.

SENA, E.; DUARTE, M. J. M.; ARAÚJO, F. P. O. CaMínimo do Açai: um jogo para auxiliar no ensino do caminho mínimo em grafos não direcionados. **Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola (WIE 2020)**, p. 131-140, nov. 2020. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.131>.

SOUSA, H. A.; SILVA, M. A. Run Marco e o Pensamento Computacional: possibilidades para a educação infantil. **Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola (WIE 2020)**, p. 239-248, nov. 2020. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.239>.

TRINDADE, G. M.; FERNANDES, F. P.; BARBOSA, L. S. O.; SOUZA, D. R. O uso do Jogo Digital Minecraft para Estimular o Pensamento Computacional e a Aprendizagem Colaborativa no Ensino Fundamental I: um relato de experiência. **Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola (WIE 2020)**, p. 219-228, nov. 2020.
<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.219>.

UNGEFEHR, C. M. N.; VASCONCELOS, R. C. S. Quindim auxiliando na aprendizagem do pensamento computacional. **Anais do X Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2021)**, p. 131-138, nov. 2020. <http://dx.doi.org/10.5753/10.5753/wcbie.2021.217403>.

VAHLDICK, A.; MENDES, A. J.; MARCELINO, M. J.; FARAH, P. R. Pensamento Computacional Praticado com um Jogo Casual SériO no Ensino Superior. **Anais do XXIV Workshop Sobre Educação em Computação (WEI 2016)**, p. 2303-2312, jul. 2016. <http://dx.doi.org/10.5753/wei.2016.9674>.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006.
<http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>.