

# Revisão sistemática sobre a formação de professores da educação básica para ensinar computação

## Systematic review on the training of basic education teachers to teach computing

Elizabeth A. Cavalcante<sup>1</sup>, André Raabe<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Educação em Educação

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Computação

Universidade Vale do Itajaí (Univali). Rua Uruguai, 458. CEP. 88.302 - 901 – Itajaí – SC  
– Brasil

elizabeth@ifce.edu.br, raabe@univali.br

Recebido em maior de 2024 • Aceito em setemebro de 2024 • Editora responsável  
Gabriela T. Perry

**Resumo.** A partir da homologação da Norma de Computação para Base Nacional Curricular Comum no Brasil, em outubro de 2022, a capacitação de professores para ensinar temas de Computação na Educação Básica tornou-se urgente, uma vez que não há professores suficientes para atender as necessidades de implementação da referida norma. Neste contexto, este artigo busca analisar pesquisas sobre formação de professores em Computação, no período de 2005 a 2022. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão sistemática de literatura nas bases de dados Periódicos (CAPES), Scopus (Elsevier) e no Google Scholar. Foram identificados apenas 12 artigos, que foram lidos e analisados. Os resultados indicam que a formação de professores em Computação é um tema de pesquisa incipiente, que as capacitações ofertadas aos professores da educação básica têm características heterogêneas, variando muito em relação à carga horária, às ferramentas utilizadas, às modalidades e formas de oferta.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Computação na Educação Básica, Pensamento computacional

**Abstract.** *After the approval of the Computing Standard for the National Curriculum in Brazil, on October 2022, the training of teachers to teach Computing topics in Basic Education has become urgent, since there are not enough teachers to meet the needs of implementation of such standard. In this context, this paper seeks to analyze research on teacher training in Computing, from 2005 to 2022. The research was carried out through a systematic literature review in the CAPES Portal of Journals, Scopus (Elsevier) and Google Scholar databases. Only 12 articles were identified, which were read and analyzed. The results indicate that teacher training in Computing is an incipient research topic, and that the training offered to basic education teachers has heterogeneous characteristics, varying greatly in relation to the workload, the tools used, the modalities and forms of provision.*

**Keywords:** *Teacher training, Computing in Basic Education, Computational thinking*

## 1. Introdução

No Brasil, a implementação da Computação na Educação Básica está sendo pautada pela Norma de Computação, complemento a Base Nacional Curricular Comum, aprovada em outubro de 2022. Na homologação da norma, o Ministério de Educação brasileiro deu um ano para as redes educacionais iniciarem sua implementação. Ocorre que não há professores de Computação suficientes para implementação da norma em curto prazo, o que leva a necessidade de capacitar professores de outras áreas para iniciarem a tratar dos temas de Computação.

Neste artigo, realizamos uma revisão sistemática da literatura para investigar o estado atual da formação de professores em pensamento computacional e computação na educação, identificando tendências, lacunas e desafios. A revisão sistemática da literatura é uma metodologia de pesquisa que, como descrito por Galvão e Pereira (2014, p. 183), “trata-se de um tipo de investigação focada em uma questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis.”

Sampaio e Mancini (2007) ressaltam que essa metodologia é um recurso fundamental para práticas baseadas em evidências, pois permite a integração dos resultados de múltiplos estudos sobre um mesmo tema. Dessa forma, a revisão sistemática é particularmente adequada para o estudo de temas emergentes, como a formação de professores em pensamento computacional e computação na educação, proporcionando uma visão abrangente e fundamentada sobre o estado atual e as necessidades futuras nesta área.

O pensamento computacional (PC) é uma habilidade essencial para o sucesso no mundo moderno, pois envolve a capacidade de resolver problemas, pensar de forma lógica e criativa, e comunicar ideias de forma clara e concisa. A computação na educação é o campo que estuda formas de ensinar e aprender temas pertinentes a área de computação.

Raabe et al. (2015, p. 141) destacam que as iniciativas para a introdução do Pensamento Computacional têm se multiplicado a cada ano e são am-

plamente divulgadas nos veículos da Comissão Especial de Informática na Educação da SBC e no Workshop de Educação. Essas iniciativas são cruciais para o avanço das discussões sobre o tema no país e para a construção de propostas que visam incorporar o pensamento computacional no processo de ensino e aprendizagem.

O pensamento computacional é um dos eixos listados nas Normas de Computação Complementares à BNCC, aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação por meio do parecer CNE/CEB Nº 2/2022, datado de 17 de fevereiro de 2022. Essa abordagem oferece uma nova perspectiva sobre o uso dos computadores e amplia as fronteiras da ciência computacional, consolidando-se como uma habilidade essencial para o século XXI. Segundo Wing (2016), o pensamento computacional permite a realização de tarefas complexas que um indivíduo não conseguiria realizar sozinho, como resolver desafios, desenvolver sistemas e compreender as capacidades e limitações da inteligência humana e artificial. (WING, 2006)

Conforme conceituado por Brasil (2022), o pensamento computacional é a capacidade de entender, examinar, determinar, esquematizar, solucionar, avaliar e otimizar questões e suas resoluções de maneira organizada e sistemática. Diante disso, diversas iniciativas têm sido direcionadas para a formação de professores nessas áreas. Esta Revisão Sistemática tem como objetivo mapear, nos estudos existentes, a aplicação da carga horária, as ferramentas utilizadas, as modalidades de formação e as abordagens oferecidas (online, presencial ou híbrida) para a capacitação desses professores.

A referida revisão sistemática partiu das buscas feitas em produções acadêmicas realizadas nos últimos 17 anos, pois é nesse período que se concentra as discussões da inclusão da computação no currículo da educação básica no mundo. Após as coletas, os dados foram analisados e discutidos acerca da formação de professores em computação na educação.

## 2. Metodologia

Galvão e Pereira (2014) descrevem que a metodologia para a elaboração de revisões sistemáticas prevê os seguintes passos: elaboração da pergunta de pesquisa; busca na literatura; seleção dos artigos; extração dos dados; avaliação da qualidade metodológica; síntese dos dados (meta-análise); avaliação da qualidade das evidências; e redação e publicação dos resultados". (GALVÃO; PEREIRA, 2014, p. 183).

Para responder as questões de pesquisa, realizamos uma revisão sistemática da literatura, abrangendo estudos publicados no período de 2005 até 2022, nas seguintes bases de dados: Periódicos (CAPES), Scopus (Elsevier) e no Google Scholar, com critérios de inclusão específicos para estudos que abordassem a formação de professores em pensamento computacional e computação na educação, incluindo informações sobre carga horária, ferramentas utilizadas, modalidades de formação e abordagens de oferta. Os dados foram analisados seguindo critérios estabelecidos de inclusão e exclusão.

A revisão de literatura foi feita com base nas questões de pesquisa (QP) abaixo:

- QP1. Como está estruturada a carga horária da formação continuada ofertada?
- QP2. Quais as ferramentas usadas na formação?
- QP3. Quais as modalidades de formação utilizadas?
- QP4. Como é ofertado a formação? Online, presencial ou híbrida?
- Para realizar a busca dos artigos usou-se as seguintes strings:

String em Português	String em Inglês
("formação continuada" OR "formação de professores") AND (Computação OR "pensamento Computacional" OR informática OR programação)	("In-service teacher Education" OR "Teacher training" OR "teacher professional development") AND ("computer science" OR computing OR "computational thinking" or coding)

Quadro 1. Strings de busca

A seleção dos artigos usou como base um critério de inclusão. CI 1: O estudo deve abordar a formação continuada de professores no contexto da computação ou pensamento computacional na educação e se referir a educação básica. Por conseguinte, o artigo era excluído ao satisfazer ao menos um dos critérios de exclusão descritos a seguir:

- CE1: Não trate do tema Computação
- CE2: Não se referira a professores de Educação Básica
- CE3: Publicado antes de 2005
- CE4: Trate de Computação fora do contexto da Educação

### 3. Resultados

Para uma melhor compreensão e sistematização, as pesquisas foram realizadas em três fases. FASE 1 - Pesquisa nas bases de dados selecionadas, utilizou-se as strings apresentadas na figura abaixo. Onde pelos critérios de inclusão e exclusão foram inicialmente selecionados 7 artigos conforme a figura 1.

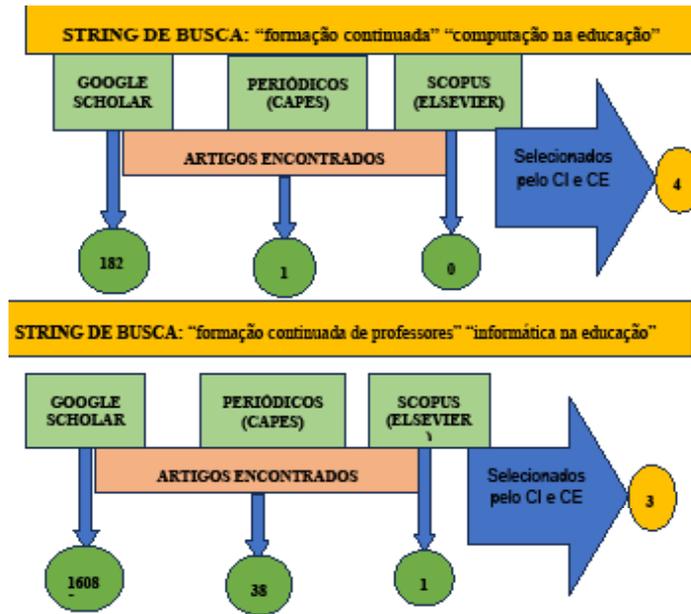


Figura 11. Seleção dos artigos

FASE 2 - Na segunda etapa de busca utilizou-se as strings (“formação continuada” OR “formação de professores”) AND (Computação OR “pensamento Computacional” OR informática OR programação) na base de dados Google Scholar, resultando em 15.900 estudos. Utilizando o filtro de artigos de revisão refinou-se esse número para 334 estudos que aplicando os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 4 estudos.

Já em relação às outras bases obtiveram-se:

Periódicos (CAPES) 10 estudos encontrados e 1 selecionado após aplicados os critérios de Inclusão e Exclusão. Scopus (Elsevier) 3 estudos encontrados e 0 selecionado após aplicados os critérios de Inclusão e Exclusão.

FASE 3 – Na terceira etapa pesquisou-se as strings em inglês (“In-service teacher Education” OR “Teacher training” OR “teacher professional development”) AND (“computer science” OR computing OR “computational thinking” or coding) na base de dados Google Scholar foram encontrados 17.400 estudos relacionados e usando o busca avançada para artigos de revisão esse número diminuiu para 1.930 estudos, sendo que, usando os critérios de inclusão e exclusão encontrou-se 4 estudos eletivos, que depois de lidos na íntegra foram excluídos por estar fora do contexto da pesquisa.

Já em relação às outras bases obtiveram-se:

Periódicos (CAPES) 0 estudos encontrados. Scopus (Elsevier) 5 estudos encontrados e 0 selecionado após aplicados os critérios de Inclusão e Exclusão. Após a finalização das 3 fases de busca e leitura completa dos artigos, foram selecionados 12 estudos eletivos listados no quadro 2.

<b>N</b>	<b>AUTORES</b>	<b>ANO</b>	<b>TÍTULO</b>
1	Souza, E., Amante, L., & Quintas-Mendes	2020	Desenho e Avaliação de um curso b-learning para Formação de Professores e Educadores sobre Pensamento Computacional, Programação e Robótica.
2	Antonio Pasqual Júnior, P., & de Oliveira, S.	2019	Pensamento Computacional: Uma Proposta de Oficina Para a Formação de Professores
3	T. T. Barros, T., Berni Reategui, E., Radaelli Meira, R., & Canabarro Teixeira, A.	2018	Avaliando a Formação de Professores no Contexto do Pensamento Computacional
4	Barcelos, T., Bortoletto, R., & Andrioli, M	2016	Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática
5	Silva, V., Silva, K., & França, R.	2017	Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas.
6	Kretzer, F. M., Gresse von Wangenheim, C., Hauck, J. C. R., & Pacheco, F. S.	2020	Formação Continuada de Professores para o Ensino de Algoritmos e Programação na Educação Básica: Um Estudo de Mapeamento Sistemático
7	Cruz Alves, N., Kretzer, F. M., von Wangenheim, C. G., Fortuna Ferreira, M. N., & Rossa Hauck, J. C	2020	Formação Continuada de Professores da Educação Básica para o Ensino de Algoritmos e Programação
8	Bulcão, J. da S. B., Madeira, C. A. G., Guimarães, C. A. S., & Sousa, C. A	2021	Capacitando Professores no Programa Norte-rio-grandense de Pensamento Computacional
9	Baptista, L. L. C., & Bittencourt, R. A.	2022	Como Professores da Educação Básica Podem Ensinar o Pensamento Computacional de Forma Interdisciplinar?
10	Cruz, M. E. J. K. da, Marques, S. G., & Oliveira, W	2021	Desenvolvimento e Avaliação de Material Didático Desplugado para o Ensino de Computação na Educação Básica
11	Sokolonski, A. C., Santos De Sá, A., José, R., & Macêdo, A. (2021)	2021	Uma Revisão Sobre a Formação Docente para o Ensino-Aprendizagem do Raciocínio Computacional no Brasil
12	Maria Kretzer, F	2019	Desenvolvimento de uma Unidade Instrucional para Formação de Professores da Educação Básica para o Ensino de Computação.

Quadro 2: Artigos selecionados

Em relação a QP1 os artigos usavam cargas horárias diversificadas variando de 8hs (Junior e Oliveira, 2019) a 64 hs (Alves et al., 2020) para a formação com os professores. Sendo que apenas quatro estudos não apresentaram a quantidade de carga horária utilizada. (Kretzer et al., 2020), (Cruz; Marques & Oliveira, 2021), (Sokolonski; Sá & Macêdo, 2021) e (Barcelos; Bortoletto & Andrioli, 2016).

É importante salientar que as cargas horárias das formações foram adaptadas conforme necessidade e contexto de cada realidade. Percebe-se que essas formações são oferecidas para suprir as necessidades surgidas com a implantação da computação no ensino, onde o maior objetivo é a formação para o trabalho e existe pouco direcionamento dessas formações para o crescimento do professor como um todo.

No que tange a QP2 relativos às ferramentas utilizadas nas formações, o estudo mostrou que a ferramenta Scratch foi a mais utilizada para trabalhar o assunto abordado, totalizando 9 estudos. Seguidos de outras ferramentas conforme ilustra o Quadro 3.

<b>AUTORES</b>	<b>QP2 - FERRAMENTAS</b>
Kretzer et al. (2020)	Scratch Alice, Scratch Jr, Code.org, SNAP! App Inventor
Alves et al. (2020)	App Inventor e Scratch Code.org
Bulcão et al. (2021)	Scratch gamificação
Baptista e Bittencourt (2022)	-
Cruz; Marques; Oliveira (2021)	Atividades desplugadas
Sokolonski; Sá; Macêdo (2021)	Scratch App Inventor
Silva; Silva e França (2017)	LightBot e Scratch, Atividades desplugadas
Barcelos; Bortoletto; Andrioli (2016)	Scratch
Barros et al (2018)	Scratch
Junior e Oliveira (2019)	Scratch, Code.org
Souza Amante e Mendes (2020)	Scratch

*Quadro 3. Ferramentas utilizadas na formação de professores*

Observou-se que as formações se centraram em trabalhar ferramentas de uso de programação, somente dois estudos utilizaram atividades desplugadas, ou seja, atividades práticas que trabalham os conceitos da computação sem o uso do computador.

Isso acontece por causa do entendimento distorcido ou limitado do que seja computação na educação e quebrar esse paradigma significa trabalhar o pensamento computacional com atividades problemas e ações problemas

vivenciados no dia-a-dia, quando também exige conhecimento de conceitos computacionais para que possam ser resolvidas.

No que tange a QP3 relativos à modalidade de oferta da formação um estudo trabalhou a formação em formato de oficina (Junior e Oliveira, 2019), um estudo trabalhou curso com professores em serviço (Alves et al. 2020) e os demais estudos utilizaram o formato curso de formação continuada para os professores.

Como apresentado acima, nenhuma iniciativa de implantação da computação na educação básica na formação inicial foi identificada. E, até que isso seja uma realidade, as instituições devem percorrer um longo caminho burocrático para implantá-las. Portanto, com a implantação das normas de computação complemento à BNCC, o caminho mais viável para cumprir o tempo destinado a essa implantação nas instituições de ensino seria a formação continuada.

E, por fim, em relação a QP4 a forma de oferta da formação a pesquisa apontou que somente um estudo realizou a formação no formato online (Barcelos; Bortoletto & Andrioli, 2016). Seis estudos ofertaram a formação de forma presencial. (Alves et al., 2020) (Baptista e Bittencourt, 2022), (Cruz; Marques & Oliveira, 2021), (Silva, Silva & França 2017) (Barros et al., 2018) e (Junior e Oliveira, 2019). Os demais estudos utilizaram as duas modalidades: presencial e online. (Kretzer et al., 2020), (Bulcão et al., 2021), (Sokolonski; Sá & Macêdo, 2021) e (Souza; Amante & Mendes, 2020)

As informações trazidas pela revisão sistemática nessas questões de pesquisa, intensificou a relevância de se desenvolver uma proposta de formação de professores pautada no ensino de computação nas escolas.

Esta revisão complementa a realizada por Mikuska, Prado e Valente (2023). Mesmo que as questões de pesquisa apresentadas sejam divergentes, elas dialogam em dois aspectos cruciais: a carga horária e as ferramentas utilizadas nas formações. Esse diálogo entre os estudos revela uma preocupação comum com a eficácia das iniciativas de formação docente no Brasil, particularmente no que se refere à adequação do tempo dedicado à capacitação e à escolha dos recursos didáticos.

É importante destacar que Mikuska, Prado e Valente (2023) trazem uma reflexão pertinente em relação à formação de professores, apontando que apenas o curso de formação “não é suficiente para que os professores consigam modificar suas práticas pedagógicas, carecendo assim de um trabalho com maior envolvimento dos professores formadores” (MIKUSKA; PRADO; VALENTE, 2023, p. 47).

Essa observação sugere que a formação docente não deve ser vista como um processo isolado ou restrito ao cumprimento de uma carga horária específica. Pelo contrário, a formação eficaz demanda um engajamento contínuo,

em que os formadores desempenham um papel fundamental como mediadores e facilitadores do desenvolvimento profissional dos professores.

## 4. Conclusões

No que diz respeito à carga horária, os artigos analisados mostram que as formações variam significativamente, com durações que vão de 8 a 64 horas. A maioria das formações tem uma duração média de 20 a 40 horas, refletindo uma tentativa de equilibrar a profundidade do conteúdo com a disponibilidade de tempo dos participantes. Essa variação na carga horária pode ser explicada pela diversidade de objetivos e conteúdos abordados, que vão desde introduções básicas ao pensamento computacional até abordagens mais detalhadas e específicas. A duração menor pode ser suficiente para uma introdução inicial, enquanto as cargas horárias mais extensas permitem uma exploração mais aprofundada dos temas e a prática de habilidades de forma mais abrangente.

Em relação às ferramentas utilizadas nas formações, o Scratch se destaca como a ferramenta mais empregada, seguido por outras como App Inventor, Code.org e Scratch Jr. Essas ferramentas de programação desempenham um papel crucial no aprendizado prático do pensamento computacional, permitindo que os professores experimentem e apliquem conceitos em atividades reais. Entretanto, é fundamental que as formações também incluam atividades desplugadas, que promovem o entendimento dos princípios da computação sem a necessidade de dispositivos eletrônicos. Essas atividades desplugadas são essenciais para garantir que os conceitos de pensamento computacional sejam compreendidos de forma mais ampla e aplicada em diversos contextos.

As modalidades de oferta mais comuns são os cursos de formação continuada, que podem ser realizados presencialmente ou na modalidade híbrida (presencial e online). Apenas um estudo abordou a modalidade exclusivamente online, o que sugere que a oferta de formações online ainda é limitada. No entanto, a modalidade online representa uma alternativa para alcançar professores em escolas localizadas em áreas remotas ou para aqueles com dificuldades de deslocamento. A diversidade nas modalidades de oferta é importante para garantir que todos os professores tenham acesso a oportunidades de formação que se ajustem às suas necessidades e circunstâncias individuais.

Além dos cursos, as oficinas e palestras também são formas amplamente utilizadas para a formação de professores. Os cursos oferecem uma abordagem mais abrangente, permitindo uma compreensão detalhada do pensamento computacional e suas aplicações. As oficinas, por sua vez, são ideais para experiências práticas, oferecendo aos participantes a oportunidade de testar e implementar atividades diretamente. As palestras, embora geralmente mais curtas, são eficazes para transmitir informações sobre tópicos específicos e atualizações recentes na área. A combinação dessas modalidades pode proporcionar uma formação mais completa e adaptada às diferentes necessidades dos professores.

Os resultados da revisão sistemática indicam uma lacuna significativa na formação continuada de professores em pensamento computacional e computação na educação no Brasil. A maioria das formações existentes é de curta duração e centrada predominantemente no uso de ferramentas de programação, o que pode limitar a profundidade do aprendizado dos conceitos fundamentais. Para atender de forma mais eficaz às necessidades dos professores, é crucial que as formações se tornem mais abrangentes, abordando não apenas o uso de ferramentas, mas também os conceitos e princípios da computação e suas diversas aplicações no ensino.

Além disso, é importante destacar que há muitas iniciativas de formação de professores que não estão refletidas em trabalhos publicados, representando um potencial linha de pesquisa para futuras investigações.

## 5. Referências

- Baptista, L. L. C. Bittencourt, R. A. (2022). Como professores da educação básica podem ensinar o pensamento computacional de forma interdisciplinar? Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Barros, T. T., Berni Reategui, E., Radaelli Meira, R., & Canabarro Teixeira, A. (2018). Avaliando a formação de professores no contexto do pensamento computacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26(2), 155-176. doi:10.22456/1679-1916.89274
- Barcelos, T., Bortoletto, R., & Andrioli, M. (2016). Formação online para o desenvolvimento do pensamento computacional em professores de matemática. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 24(2), 173-191. doi:10.5753/cbie.wcbie.2016.1228
- Brasil, Parecer CNE/CEB nº 2, de 17 de fevereiro de 2022 – Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- Bulcão, J. da S. B., Madeira, C. A. G., Guimarães, C. A. S., & Sousa, C. A. (2021). Capacitando professores no Programa Norte-rio-grandense de Pensamento Computacional. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. doi:10.5753/rbie.2021.2120
- Cruz Alves, N., Kretzer, F. M., von Wangenheim, C. G., Fortuna Ferreira, M. N., & Rossa Hauck, J. C. (2020). Formação continuada de professores da educação básica para o ensino de algoritmos e programação. Monografia de curso de especialização, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. doi:10.5753/cbie.sbie.2020.11
- Cruz, M. E. J. K. da, Marques, S. G., & Oliveira, W. (2021). Desenvolvimento e avaliação de material didático desplugado para o ensino de computação na educação básica. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. doi:10.5753/rbie.2021.29.0.160

- Galvão, T. F. Pereira, M. G (2014). Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *\*Epidemiologia e Serviços de Saúde\**, 23(1), 183-184. doi:10.5123/S1679-49742014000100018. 2. \*\*R
- Kretzer, F. M. (2019). Desenvolvimento de uma Unidade Instrucional para Formação de Professores da Educação Básica para o Ensino de Computação. Monografia de curso de especialização, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Kretzer, F. M., Gresse von Wangenheim, C., Hauck, J. C. R., & Pacheco, F. S. (2020). Formação continuada de professores para o ensino de algoritmos e programação na educação básica: um estudo de mapeamento sistemático. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. doi:10.5753/rbie.2020.28.0.389
- Mikuska, M. I. S, Prado, M. E. B. B, Valente. J. A., “Formação de Professores no Brasil em Pensamento Computacional: uma Revisão Sistemática de Literatura,” *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 38, pp. 40-51, 2024. doi:10.24215/18509959.38.e4
- Pasqual Júnior, P. T., & Oliveira, S. (2019). Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(2), 193-211. doi:10.22456/1679-1916.95707
- Raabe, André; Vieira, Mari; Santana, André; Gonçalves, Filipe; Bathke, Julia. Recomendações para Introdução do Pensamento Computacional na Educação Básica. In: *Workshop de desafios da Computação aplicada à Educação (DESAFIE!)*, 4., 2015, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 141-150
- Sampaio, RF e Mancini, MC (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(1), 83-89.
- Silva, V., Silva, K., & França, R. (2017). Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 25(2), 143-164. doi:10.5753/cbie.wie.2017.805
- Souza, E., Amante, L., & Quintas-Mendes, M. J. (2020). Desenho e avaliação de um curso b-learning para formação de professores e educadores sobre pensamento computacional, programação e robótica. *Revista Portuguesa de Educação*, 33(2), 131-150. doi:10.22456/1679-1916.95707
- Sokolonski, A. C., Santos De Sá, A., José, R., & Macêdo, A. (2021). Uma revisão sobre a formação docente para o ensino-aprendizagem do raciocínio computacional no Brasil. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Wing, Jeannette. Computational Thinking. *Communications of the acm* March. 2006/Vol. 49, No. 3