

# Estratégias para o Ensino de Lógica Matemática com Pensamento Computacional: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Ketrin Diovana Alves Rodrigues Vargas<sup>1</sup>, João Pablo Silva da Silva<sup>1</sup>,  
Alice Fonseca Finger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Engenharia de Software – Universidade Federal do Pampa - *Campus* Alegrete  
Av. Tiarajú, 810 – 97.546-550 – Alegrete – RS – Brazil

{ketrinvargas.aluno, joaosilva, alicefinger}@unipampa.edu.br

**Abstract.** *This work presents a systematic review of the literature focusing on teaching strategies in the context of Mathematical Logic from Computational Thinking. The objective of the review is to discover which strategies are applied in the teaching of Mathematical Logic, how these contents are developed and approached, and how Computational Thinking contributes to intellectual development. The returned studies made it possible to identify strategies classified as plugged and unplugged, in which problem-solving is used for teaching. Finally, students' skills are improved, increasing motivation with Computational Thinking.*

**Resumo.** *O presente trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura com foco nas estratégias de ensino no contextos da Lógica Matemática a partir do Pensamento Computacional. O objetivo da revisão é descobrir: como as estratégias são aplicadas no ensino de Lógica Matemática, como são desenvolvidos e abordados estes conteúdos, e como são descritas as contribuições do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual. Os estudos retornados permitiram identificar estratégias classificadas como plugadas e desplugadas, nas quais resolução de problemas são abordados para o ensino. Por fim, competências e habilidades dos estudantes são aperfeiçoadas, além de aumentar a motivação com o uso do Pensamento Computacional.*

## 1. Introdução

O Pensamento Computacional (PC), segundo Brackmann 2017, é definido como uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente por meio de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. Adicionalmente, o trabalho de Wing 2006 afirma que o Pensamento Computacional não é apenas valioso para área da computação, mas é uma metodologia útil para todos.

Atualmente, o Pensamento Computacional está presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo desenvolvido na educação básica e estimulado na área de matemática, desenvolvendo capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos [BRASIL 2018].

Diversos conteúdos fundamentais na área da Computação podem ser desenvolvidos desde cedo, proporcionando um estímulo importante na educação básica, o qual facilita o entendimento de muitos conceitos e desenvolve o raciocínio lógico para diferentes áreas no ensino superior. Segundo Brackmann 2017, uma das características do PC é a organização e análise lógica de dados, e, para isso, conceitos de Lógica Matemática devem ser aprendidos desde cedo.

Contudo, a Lógica Matemática não é vista somente em disciplinas da educação básica, está presente, principalmente, nos cursos de graduação, sobretudo na área de Computação, em disciplinas como: Algoritmos e Programação, Matemática Discreta, Lógica Matemática, Técnicas Digitais, Métodos Formais, entre outras. Embora o uso de atividades de programação de computadores seja a principal abordagem para ensinar habilidades de PC em escolas, muitos procedimentos que não utilizam de hardware ou software estão sendo trabalhados por professores e pesquisadores.

Segundo Bobsin et al. 2020, as atividades podem ser desenvolvidas e aplicadas aos alunos de duas formas: desplugadas, nas quais utilizam apenas atividades concretas sem o uso do computador; plugadas, nas quais as atividades fazem uso de recursos digitais, ou seja, necessitam do uso de computadores.

Visto que muitos trabalhos encontrados na literatura utilizam o raciocínio lógico como tópico importante para o ensino e desenvolvimento do Pensamento Computacional, este trabalho visa investigar por meio de revisão sistemática da literatura, quais estratégias estão sendo utilizadas para o ensino de conteúdos de Lógica Matemática, além de descobrir como estão sendo aplicadas as estratégias com o uso do Pensamento Computacional, e como são descritas suas contribuições no desenvolvimento intelectual dos alunos.

O presente trabalho seguiu a metodologia de pesquisa denominada Revisão Sistemática da Literatura (RSL) [Kitchenham and Charters 2007], sendo organizado da seguinte maneira: na Seção 2 são apresentadas revisões sistemáticas que vão ao encontro dos temas abordados nesta revisão; na Seção 3 é apresentado o protocolo utilizado na RSL; na Seção 4 é aplicada a busca nos repositórios definidos; na Seção 5 são apresentados os trabalhos retornados na busca e discutidos seus resultados; por fim, a Seção 6 relata as principais considerações do presente trabalho.

## **2. Trabalhos Relacionados**

Esta seção visa apresentar outras revisões sistemáticas da literatura que destacam o ensino de conteúdos relacionados a Computação a partir do Pensamento Computacional.

O trabalho de Santos et al. 2021 apresenta uma revisão sistemática com o objetivo de investigar de que forma as relações entre o Pensamento Computacional e a Engenharia de Software vem sendo integradas, tendo como resultado trabalhos que destacam o Pensamento Computacional como habilidade importante para o processo de desenvolvimento de software.

Já a revisão de Barcelos et al. 2015 discute a relação entre o Pensamento Computacional e a Matemática, incluindo estudos que apresentam atividades didáticas desenvolvendo o Pensamento Computacional e competências, habilidades ou conteúdos matemáticos. A partir da análise dos estudos é possível inferir que há um crescente interesse da comunidade científica em explorar sobre o assunto.

Por fim, o trabalho de Bredow 2020 buscou por estudos que utilizam o Pensamento Computacional na educação básica. As pesquisas demonstraram que o Pensamento Computacional é uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de habilidades computacionais como programação, robótica e aprendizagem colaborativa.

Destaca-se que os trabalhos acima mencionados estão relacionados a este trabalho na medida em que tratam tópicos listados nesta revisão. Porém, artigos com os objetivos propostos por este trabalho ainda não foram encontrados na literatura, justificando a necessidade da revisão sistemática que será apresentada.

### 3. Planejamento

A etapa de planejamento tem como objetivo constituir o protocolo utilizado na RSL. Para elaboração desse protocolo, inicialmente criou-se uma questão de pesquisa com o intuito de delimitar o escopo do trabalho. Questão de pesquisa: “*Que estratégias são utilizadas para o ensino de Lógica Matemática a partir do Pensamento Computacional?*”

A partir da questão central, foram definidas três questões de pesquisa, as quais fundamentaram a busca pelos artigos relacionados. São elas:

- **Q1.** *Como as estratégias de ensino são aplicadas no ensino de Lógica Matemática utilizando o Pensamento Computacional?*
- **Q2.** *Como são desenvolvidos e abordados os conteúdos referentes à Lógica Matemática com o Pensamento Computacional?*
- **Q3.** *Como são descritas as contribuições do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual?*

As questões de pesquisa formuladas tem por finalidade entender como a Lógica Matemática está sendo instruída a partir do Pensamento Computacional, visto que a utilização de ferramentas tecnológicas se faz cada vez mais presente na educação como um todo. Sendo assim, as questões elaboradas visam alcançar o ensino como um todo, identificando estratégias e abordagens para a Lógica Matemática no contexto do Pensamento Computacional.

Após definidas as questões de pesquisa, o próximo passo é estabelecer a estratégia de busca e seleção dos estudos que devem ser incluídos na lista de artigos da RSL. Para as buscas, foram selecionadas as bases mais relevantes para o tema. As seguintes bases foram utilizadas: ACM Digital Library, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), ScienceDirect, SpringerLink, Engineering Village, Scopus e a SBC OpenLib (SOL). Ainda nesta etapa foi definida a seguinte *string* de busca, com o objetivo de localizar os artigos relacionados nas bases citadas:

((“computational thinking” OR “computational reasoning” OR “Pensamento Computacional” ) AND (logic OR “mathematical logic” OR lógica OR “lógica matemática”) AND (education OR educação OR teaching OR ensino))

Após a definição da string de busca, ainda na etapa de planejamento, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão (Tabela 1), bem como os critérios de qualidade (Tabela 2). Na Tabela 1 cada critério definido possui um código de identificação representado por um ID que pode ser do tipo IC, para os critérios de inclusão, ou do tipo EC, para os critérios de exclusão.

**Tabela 1. Critérios de Inclusão e Exclusão**

<b>ID</b>	<b>Descrição</b>
IC-1	Estudos primários que no título, resumo ou palavras-chave, fazem menção explícita à ferramentas voltadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico a partir do Pensamento Computacional.
IC-2	Estudos que apresentam estratégias para o ensino de Lógica Matemática por meio do Pensamento Computacional.
EC-1	Estudos duplicados ou publicados em diferentes veículos, mas com a mesma contribuição.
EC-2	Estudos não escritos em Inglês ou Português.
EC-3	Estudos com menos de 6 páginas.

Os critérios de qualidade foram definidos a partir de três perguntas base, com o objetivo de classificar melhor os artigos retornados pela *string* de busca. Para classificá-los foi definido um *score* para cada pergunta e resposta, sendo que cada resposta possui um valor diferente: S (*Sim*) possui um *score* de 1.0; P (*Parcial*) possui um *score* de 0.5; N (*Não*) possui um *score* de 0. Salienta-se que para ser aprovado, o trabalho deve ter *score* mínimo de 0,6.

A Tabela 2 mostra de forma bem objetiva os critérios de qualidade utilizados nesta pesquisa. As questões estão sendo identificadas por um código ID, seguido do peso, que é um valor atribuído para cada pergunta, de acordo com a prioridade no objetivo do trabalho. Em seguida, na descrição, apresenta-se a pergunta base nos quais são definidas as métricas e suas classificações de acordo com o retorno para cada pergunta.

Por fim, a partir da relação dos trabalhos retornados, o próximo passo foi realizar a leitura de cada um e propor uma estratégia para extração das informações relevantes para responder as questões de pesquisa. A metodologia utilizada na extração foi com base em uma análise qualitativa, onde foram identificados trechos em que eram relatadas informações pertinentes às questões de pesquisa. Assim, para a QP1 foram procuradas menções à estratégias, plugadas ou desplugadas, que haviam sido aplicadas nos artigos. Para a QP2, foram identificados os tópicos e temas abordados em cada artigo, que estivessem relacionados com ensino de LM. Por fim, para responder à QP3, foram retiradas dos artigos informações sobre como foram descritas as contribuições do PC no desenvolvimento intelectual. Esse desempenho pode ser avaliado a partir de habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos.

**Tabela 2. Critérios de Qualidade**

ID	Peso	Descrição	Métrica
QC1 - [Q1]	0,4	Em que nível de profundidade o estudo apresenta estratégias para o ensino de Lógica Matemática com Pensamento Computacional?	S: O estudo detalha como foi aplicada a estratégia utilizada.
			P: O estudo apresenta qual estratégia foi utilizada, mas não detalha sua condução.
			N: O estudo só cita a estratégia ou um estudo que fez uso dela.
QC2 - [Q2]	0,4	O estudo apresenta os conteúdos referentes ao ensino de Lógica ou Lógica Matemática na educação?	S: O estudo descreve os conteúdos abordados na Lógica Matemática.
			P: O estudo cita que são abordados conteúdos da Lógica Matemática.
			N: O estudo não descreve nem cita que são abordados conteúdos da Lógica Matemática.
QC3 - [Q3]	0,2	São descritas as contribuições do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual?	S: O estudo descreve as contribuições do uso de pensamento computacional.
			P: O estudo menciona que há contribuições, mas não descreve.
			N: O estudo não menciona contribuições do uso de pensamento computacional.

#### 4. Condução

As buscas pelos artigos foram realizadas no período entre maio e junho de 2022. Esta etapa ocorreu em duas fases: (1) Realização da busca nas bases estabelecidas com a *string* definida; (2) Aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e qualidade no retorno de cada base, a partir da leitura do conteúdo dos artigos. Na Tabela 3 podem ser observados os resultados da aplicação das duas fases.

**Tabela 3. Artigos Retornados em cada base**

Base	Filtro	Qtd.	Qtd. após CQ
SCIENCE DIRECT	Tudo	200	9
ACM	Tudo	749	4
IEEE	Tudo	81	2
SPRINGER LINK	Artigo, Matemática Lógica e Fundamentos	498	0
ENGINEERINGVILLAGE	Tudo	119	3
SCOPUS	Tudo	787	0
SOL	Tudo	36	12
<b>Total</b>		<b>2.470</b>	<b>30</b>

Na Tabela 3 é possível observar que na coluna “Base” estão listados todos os repositórios utilizados nesta RSL, sendo que cada base possui um determinado filtro,

sendo possível buscar artigos mais específicos. Na coluna “Qtd.” são apresentadas as quantidades de trabalhos retornados em cada base e na coluna “Qtd. após CQ” estão as quantidades de trabalhos após a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e qualidade. Na primeira fase, a busca nas bases estabelecidas retornou um total de 2.470 artigos. Já na segunda fase, foram aplicados os critérios de qualidade (CQ), retornando um total de 30 artigos. Não foram utilizados filtros por ano, contudo os 30 artigos retornados estão inclusos entre os anos de 2016 até 2021, sendo possível perceber que o assunto vem sendo discutido recentemente entre os pesquisadores. Após a aplicação dos CQ, a Tabela 4 apresenta a referência de cada artigo, juntamente com a base onde foi encontrado.

**Tabela 4. Artigos retornados na RSL**

Base	ID	Artigo	Base	ID	Artigo
SOL	01	[Xavier et al. 2021]	Science Direct	16	[Carlborg et al. 2019]
	02	[Silva and Nunes 2021]		17	[Chao 2016]
	03	[Dutra et al. 2021]		18	[Çoban and Ozgen Korkmaz 2021]
	04	[Nunes et al. 2021]		19	[Hawthorne et al. 2022]
	05	[Bobsin et al. 2020]		20	[John Lemay et al. 2021]
	06	[Barbosa 2019]		21	[Kelly et al. 2018]
	07	[Pereira et al. 2019]		22	[Shahin et al. 2022]
	08	[Almeida et al. 2019]		23	[Sigayret et al. 2022]
	09	[Santos and Nunes 2019]		24	[Xu et al. 2022]
	10	[Padua and Felipussi 2019]		25	[Slomp et al. 2021]
	11	[Souza et al. 2018]		26	[Anh et al. 2021]
	12	[Sales et al. 2017]		27	[Fronza et al. 2017]
Engineering Village	13	[Surahman et al. 2022]	ACM	28	[Chaabi et al. 2019]
	14	[Havlásková et al. 2019]		29	[Huang et al. 2021]
	15	[Dias et al. 2019]		30	[van Borkulo et al. 2021]

## 5. Resultados e Discussão

A partir dos artigos retornados na RSL e apresentados na Tabela 4, a presente seção tem por objetivo responder às questões de pesquisa definidas na Seção 3. Após extração dos dados presentes nos artigos, por meio da coleta definida, as subseções seguintes apresentam uma síntese e análise dos dados extraídos.

### 5.1. QP1 - Como as estratégias de ensino são aplicadas no ensino de Lógica Matemática utilizando o Pensamento Computacional

Segundo Bobsin et al. 2020, o Pensamento Computacional pode ser aplicado por meio de duas estratégias de ensino: (1) Plugada: que faz uso de recursos digitais, ou seja, necessita da utilização de computadores; (2) Desplugada: abordagem que realiza atividades sem o uso do computador ou internet.

Na Tabela 5 é apresentada a classificação das estratégias, de acordo com o planejamento da coleta de dados, e listadas as principais abordagens encontradas nos artigos, sendo elas: oficinas, jogos e atividades didáticas.

A partir da Tabela 5 é possível perceber que dentre as principais abordagens encontradas, com o objetivo de ensinar Lógica Matemática a partir do Pensamento Computacional, atividades didáticas, tanto plugadas como desplugadas, foram as mais frequentes.

O trabalho de Pereira et al. 2019 (07) aborda um exemplo de atividade desplugada. O artigo descreve uma experiência de ensino para estudantes da educação fundamental de

**Tabela 5. Abordagens para o ensino de Lógica Matemática com Pensamento Computacional**

Abordagens	Atividade Plugadas	Atividades Desplugadas
Oficinas	05	05, 07 , 16
Jogos	03	11
Atividades Didáticas	08, 10, 12, 14, 30	08, 09, 10, 15, 23

uma escola pública por meio do PC utilizando oficinas e aplicando atividades desplugadas. Os resultados demonstram engajamento dos estudantes e um campo aberto para trabalhos interdisciplinares envolvendo PC e disciplinas como Matemática.

Já o artigo Dutra et al. 2021 (03) é um exemplo de atividade de forma plugada, na qual se utilizou um jogo digital educacional que tem como objetivo auxiliar crianças no início do processo de alfabetização a desenvolver habilidades do PC e trabalhar conceitos básicos da Matemática. A avaliação do jogo foi realizada por estudantes de Ciência da Computação e como resultados obtiveram-se *feedbacks* positivos sobre o design e as funcionalidades disponíveis.

O trabalho de Almeida et al. 2019 (08) é um exemplo de atividade didática aplicada de forma plugada, por meio do software Scratch, com o objetivo de desenvolver o pensamento lógico e computacional dos alunos visando solucionar diferentes problemas de maneira racional e intuitiva, por meio de blocos de programação no software educacional.

Já o artigo de Santos and Nunes 2019 (09) é um exemplo de atividade didática aplicada de forma desplugada, o qual utilizou abordagem lúdica e dinâmica no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, combinando os conceitos de Ciência da Computação, atividades desplugadas e histórias em quadrinhos. Os resultados evidenciaram melhor desempenho dos alunos nas disciplinas como matemática, após intervenção da abordagem desplugada com as histórias em quadrinhos.

Ao analisar as principais estratégias que foram encontradas, todas apresentaram-se ser bem dinâmicas, principalmente as oficinas sendo trabalhado em conjunto aspectos como a comunicação em grupo. Já a outra abordagem apresentada, foi por meio de jogos, sendo possível além do aluno estar aprendendo, também estar se divertindo. Por fim, as estratégias por meio de atividade didáticas trabalharam muito o raciocínio lógico, sendo que todas as estratégias tiveram bons resultados, principalmente as que aplicaram atividade de forma desplugada que foram as melhores descritas e aplicadas, por utilizar meios concretos para proporcionar o desenvolvimento dos alunos.

## **5.2. QP2 - Como são desenvolvidos e abordados os conteúdos referentes à Lógica Matemática com o Pensamento Computacional**

Os principais conteúdos apresentados nos artigos retornados foram classificados como: Lógica Matemática; Algoritmos; Matemática Básica. Os trabalhos que apresentaram os conteúdos podem ser vistos na Tabela 6.

A partir da Tabela 6 é possível perceber que a grande maioria dos artigos retornados abordam conteúdos relacionados à Lógica Matemática, sendo 16 artigos ao todo, seguido de Algoritmos, com 9 artigos retornados, e, por fim, Matemática Básica com 5

**Tabela 6. Conteúdo abordados nos artigos**

<b>Conteúdos</b>	<b>Artigos</b>
Lógica Matemática	01, 02 , 03, 04, 05, 06, 07, 09, 12, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 30
Algoritmos	08, 10, 15, 17, 18, 20, 23, 27, 29
Matemática Básica	11, 13, 14, 16, 22

artigos.

O artigo Dutra et al. 2021(03) é um exemplo que aborda o desenvolvimento de conceitos básicos da Matemática, no qual um jogo é constituído de três fases e três níveis que se referem às atividades que compõem o processo de lavagem de roupa. Cada fase tem o intuito de trabalhar a partir de um conceito da Matemática, possibilitando que crianças possam desenvolver a capacidade de resolução de problemas e a criatividade. Já o artigo Padua and Felipussi 2019 (10) faz um relato de experiência da aplicação de aulas com conteúdos de matemática utilizando um robô programável por meio de um tablet.

Por fim, o artigo Souza et al. 2018 (11) está relacionado ao conteúdo abordado em disciplinas de algoritmos. Por meio do desafio proposto, os estudantes utilizaram os comandos de sequências lógicas para atravessar um tabuleiro, em modelo real, respondendo as perguntas matemáticas, para associar as habilidades de cooperação, de competição, de raciocínio lógico e de agilidade. O jogo Lúdico abordou, ainda, a importância do ensino de programação e reforçou os conteúdos estudados nas atividades realizadas pelo projeto durante seu ano de execução.

Ao analisar os conteúdos aplicados nos artigos retornados, foi perceptível que ainda falta serem aplicados conteúdos de Lógica Matemática em outros contextos, estimulando a Lógica Matemática como conteúdo para provas de argumentos, por exemplo, a partir de aspectos lógicos e cognitivos não apenas sendo voltado a disciplina de matemática.

### **5.3. QP3 - Como são descritas as contribuições do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual**

A partir da análise dos resultados dos artigos retornados, percebe-se as contribuições do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual. Uma vez que todos os artigos apresentam uma determinada contribuição, os aspectos mais frequentes foram o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico atrelado a resolução de problemas e os pilares do PC (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos). Na Tabela 7 encontram-se os artigos e suas principais contribuições.

**Tabela 7. Contribuição do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual**

<b>Aspectos</b>	<b>Artigos</b>
Raciocínio Lógico e Crítico	01, 02 , 03, 04, 05, 06, 07, 09, 12, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 30
Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos	08, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 27, 29



O artigo Bobsin et al. 2020(05) relata a contribuição do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual, estimulando habilidades de pensamento algorítmico, decomposição, generalização e avaliação, por meio das atividades trabalhadas nas oficinas, de forma plugada e desplugada.

Já o artigo Sigayret et al. 2022 (23) aborda aspectos como raciocínio lógico e crítico, resolução de problemas e capacidade de abstração. No estudo é destacado o impacto do aprendizado de forma plugada e desplugada. Foi desenvolvido o trabalho em grupo, no qual o primeiro grupo utilizou softwares, como o Scratch, e em outro foram trabalhadas instruções em papel, fotos, figuras e movimentos corporais.

Por fim, o artigo Sales et al. 2017 (12) aborda aspectos como raciocínio lógico e resolução de problemas por meio do uso de programação nos softwares Scratch e Arduino, contribuindo no desenvolvimento do raciocínio lógico e na elaboração de conteúdos de geometria.

Sendo assim, é perceptível que a contribuição do Pensamento Computacional no desenvolvimento intelectual é enorme, estimulando não apenas o raciocínio lógico mas as habilidades contemporâneas, sendo estas habilidades essenciais em diversas áreas de conhecimento, as quais serão utilizadas por toda a vida.

## **6. Considerações Finais**

O Pensamento Computacional é uma prática que está sendo cada vez mais estudada e estimulada, principalmente nas escolas, com o objetivo de desenvolver habilidades intelectuais nos alunos, as quais serão utilizadas futuramente tanto no âmbito acadêmico como profissional.

Este estudo seguiu a metodologia de pesquisa denominada Revisão Sistemática da Literatura (RSL) Kitchenham and Charters 2007, na qual foi realizada a coleta de dados nas bases definidas e aplicada uma filtragem por meio de critérios de inclusão e exclusão e por meio de uma avaliação de qualidade, tendo por objetivo responder as questões de pesquisa. Ao total foram retornados 2.470 estudos das bases, sendo que, após a filtragem, passaram a ser apenas 30 trabalhos. A partir da análise dos artigos, percebeu-se que as principais estratégias de ensino utilizadas, são oficinas, jogos e atividades didáticas. Ainda, os principais conteúdos abordados nas atividades foram Lógica Matemática, Algoritmos e Matemática Básica, sendo possível também verificar que aspectos como melhora no raciocínio lógico e crítico, por exemplo, são desenvolvidos com o uso de PC.

As principais ameaças à validade do trabalho estão vinculadas à análise dos estudos, onde o viés da publicação pode vir a incluir alguns estudos com média e baixa qualidade com o intuito de responder às questões de pesquisa, sendo possível também estar vinculado à falta de experiência dos pesquisadores assim classificando como uma ameaça grave. A fim de contornar essa ameaça, os estudos foram verificados e passaram por uma avaliação de qualidade, sendo removidos os de pontuação menor que o mínimo estipulado ou com pontuação zero. Destaca-se que a seleção de poucos estudos pode ser outra ameaça às revisões de literatura.

Com os trabalhos retornados na revisão, nota-se que conceitos de Lógica Matemática são bastante utilizados para o ensino com Pensamento Computacional, porém não foram encontrados descritos os conteúdos devidamente ensinados em cada aborda-

gem, tais como: álgebra booleana; tabelas verdade; sintaxe e semântica de fórmulas lógicas; provas de argumento. Assim, como trabalho futuro, pretende-se classificar as abordagens de acordo com o conteúdo específico de Lógica Matemática, incluindo uma série de recomendações de uso de acordo com o contexto de ensino.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro por meio do Edital nº 251/2022 (PIBIC/CNPq) Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq/UNIPAMPA.

## Referências

- Almeida, T., Castro, T., and Gadelha, B. (2019). Um relato de experiência sobre o uso do pensamento computacional para potencializar o ensino de ciências na rede básica de ensino. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 657–666, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Anh, P. L., Tran, H. N., and Tran, D. K. (2021). An approach to evaluate alternatives in multi-attribute decision making problems based on linguistic many-valued logic. In *2021 8th NAFOSTED Conference on Information and Computer Science (NICS)*, pages 525–530.
- Barbosa, L. (2019). A inserção do pensamento computacional na base nacional comum curricular: reflexões acerca das implicações para a formação inicial dos professores de matemática. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 889–898, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Barcelos, T., Muñoz, R., Acevedo, R. V., and Silveira, I. F. (2015). Relações entre o pensamento computacional e a matemática: uma revisão sistemática da literatura. In *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015)*.
- Bobsin, R., Nunes, N., Kologeski, A., and Bona, A. (2020). O pensamento computacional presente na resolução de problemas investigativos de matemática na escola básica. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1473–1482, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Brackmann, C. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*. PhD thesis, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
- BRASIL (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>, Acesso em 10 de setembro de 2021.
- Bredow, V. H. (2020). O pensamento computacional na escola básica: Uma revisão sistemática da literatura. *Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias — Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)*.
- Carlborg, N., Tyrén, M., Heath, C., and Eriksson, E. (2019). The scope of autonomy when teaching computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 21:130–139.

- Chaabi, H., Azmani, A., and Dodero, J. M. (2019). Analysis of the relationship between computational thinking and mathematical abstraction in primary education. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, TEEM'19, page 981–986, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Chao, P.-Y. (2016). Exploring students' computational practice, design and performance of problem-solving through a visual programming environment. *Computers & Education*, 95:202–215.
- Dias, R., Costa, A., Malaquias, J., and Camara, M. (2019). Teaching computational reasoning without a computer. In *IECON 2019 - 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, volume 1, pages 6795–6800.
- Dutra, T., Felipe, D., Gasparini, I., and Maschio, E. (2021). Super thinkwash: Um jogo digital educacional inspirado na vida real para desenvolvimento do pensamento computacional em crianças. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 292–303, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Fronza, I., Ioini, N. E., and Corral, L. (2017). Teaching computational thinking using agile software engineering methods: A framework for middle schools. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 17(4).
- Havlásková, T., Homanová, Z., and Tran, D. (2019). Developing computational thinking in pre-school children. In *2019 17th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*, pages 210–215.
- Hawthorne, C., Philipp, R. A., Lamb, L. L., Bishop, J. P., Whitacre, I., and Schappelle, B. P. (2022). Reconceptualizing a mathematical domain on the basis of student reasoning: Considering teachers' perspectives about integers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 65:100931.
- Huang, W., Chan, S. W., and Looi, C. K. (2021). Frame shifting as a challenge to integrating computational thinking in secondary mathematics education. In *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, SIGCSE '21, page 390–396, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- John Lemay, D., Basnet, R. B., Doleck, T., Bazelais, P., and Saxena, A. (2021). Instructional interventions for computational thinking: Examining the link between computational thinking and academic performance. *Computers and Education Open*, 2:100056.
- Kelly, A., Finch, L., Bolles, M., and Shapiro, R. B. (2018). Blockytalky: New programmable tools to enable students' learning networks. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18:8–18.
- Kitchenham, B. A. and Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.
- Nunes, N., Alves, L., and Bona, A. (2021). O pensamento computacional como base para o ensino-aprendizagem de matemática através da obmep. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1087–1095, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

- Padua, Y. and Felipussi, S. (2019). Zerobot e matemática: Relato de experiência usando robôs programáveis no ensino fundamental 1. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 687–696, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Pereira, F., Araújo, L., and Bittencourt, R. (2019). Intervenções de pensamento computacional na educação básica através de computação desplugada. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 315–324, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Sales, S., Silva, R., Sobreira, E., and Nascimento, M. (2017). Utilizando scratch e arduino como recursos para o ensino da matemática. In *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola*, pages 538–547, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santos, C. and Nunes, M. (2019). Abordagem desplugada para o estímulo do pensamento computacional de estudantes do ensino fundamental com histórias em quadrinhos. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 570–579, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santos, J., Cavalheiro, S., Foss, L., and Jr., L. R. (2021). Relações entre o pensamento computacional e a engenharia de software: Uma revisão sistemática da literatura. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1027–1038, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Shahin, M., Gonsalvez, C., Whittle, J., Chen, C., Li, L., and Xia, X. (2022). How secondary school girls perceive computational thinking practices through collaborative programming with the micro:bit. *Journal of Systems and Software*, 183:111107.
- Sigayret, K., Tricot, A., and Blanc, N. (2022). Unplugged or plugged-in programming learning: A comparative experimental study. *Computers Education*, 184:104505.
- Silva, L. and Nunes, M. (2021). Mapeamento sistemático dos artigos do estado da arte sobre experimentos com pensamento computacional no ensino básico. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 976–988, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Slomp, E. M., Schuhmacher, E., and Schuhmacher, V. R. N. (2021). Using computational thinking as a strategy for the development of reasoning and logic in students about the theme of ecology during the pandemic. In *2021 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*, pages 1–6.
- Souza, D., Goulart, M., Guarda, G., and Goulart, I. (2018). Lightbot logicamente: um game lúdico amparado pelo pensamento computacional e a matemática. In *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola*, pages 61–69, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Surahman, E., Hua Wang, T., Turner Lam, K.-F., Sulthoni, Nendra Pratama, U., and Nur Aisyah, E. (2022). Investigating elementary teachers' understanding, beliefs, and intentions toward stem and computational thinking in education. In *2022 2nd International Conference on Information Technology and Education (ICITE)*, pages 175–180.
- van Borkulo, S., Chytas, C., Drijvers, P., Barendsen, E., and Tolboom, J. (2021). Computational thinking in the mathematics classroom: Fostering algorithmic thinking and generalization skills using dynamic mathematics software. In *The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, WiPSCE '21, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM*, 49(3):33–35.
- Xavier, E., Foss, L., Cavalheiro, S., Soares, M. A., and Romio, L. (2021). Pensamento computacional integrado à matemática na bncc: proposta para o primeiro ano do ensino fundamental. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 989–1001, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Xu, W., Geng, F., and Wang, L. (2022). Relations of computational thinking to reasoning ability and creative thinking in young children: Mediating role of arithmetic fluency. *Thinking Skills and Creativity*, 44:101041.
- Çoban, E. and Özgen Korkmaz (2021). An alternative approach for measuring computational thinking: Performance-based platform. *Thinking Skills and Creativity*, 42:100929.