

# PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

*COMPUTATIONAL THINKING IN MATHEMATICS EDUCATION: SYSTEMATIC  
LITERATURE MAPPING*

*PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: MAPEO  
SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA*

Renan Moura Rodrigues<sup>1</sup>  
Andressa Aparecida Rodrigues<sup>2</sup>  
Flavia Sucheck Mateus da Rocha<sup>3</sup>

## Resumo

Este artigo apresenta um mapeamento sistemático da literatura sobre o Pensamento Computacional (PC) aplicado à educação matemática. Para tal, adotou-se, como procedimento metodológico, a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa e quantitativa. A partir de vinte publicações selecionadas, analisaram-se os métodos, aplicações, contribuições e limitações relativos ao recorte da pesquisa. Observou-se, também, que os *softwares* são os recursos mais utilizados para o ensino do Pensamento Computacional na matemática. Ademais, as principais habilidades visadas pelos autores dos estudos foram: o desenvolvimento da abstração e generalização de padrões; uso de algoritmos e processos; e representação de dados e automação. Entretanto, apesar do aumento do número de publicações, verificou-se uma carência de trabalhos que abordem o tema.

**Palavras-chave:** educação matemática; habilidades; Pensamento Computacional; raciocínio lógico-matemático.

## Abstract

This article presents a systematic literature mapping on Computational Thinking (CT) applied to Mathematics Education. To this end, bibliographical research was adopted as a methodological procedure, with a qualitative and quantitative approach. From twenty selected publications, the methods, applications, contributions and limitations related to the research focus were analyzed. It was also observed that software is the most used resource for teaching Computational Thinking in Mathematics Education. In addition, the main skills aimed at by the authors of the studies were: the development of abstraction and generalization of patterns; algorithms and processes use; data representation and automation. However, despite the increase in the number of publications, there was a lack of works that address the topic.

**Keywords:** mathematics education; skills; computational thinking; logical-mathematical reasoning.

## Resumen

Este artículo presenta un mapeo sistemático de la literatura sobre el Pensamiento Computacional (PC) aplicado a la educación matemática. Para ello, se adoptó, como procedimiento metodológico, la investigación bibliográfica, con acercamiento cualitativo y cuantitativo. A partir de veinte publicaciones seleccionadas, se analizaron métodos, aplicaciones, contribuciones y limitaciones relativos al tema de la investigación. Se observó, también, que los *softwares* son los recursos más utilizados para la enseñanza del Pensamiento Computacional en la matemática. Además, las principales habilidades tratadas pelos autores del estudio fueron: el desarrollo de la abstracción y generalización de patrones; uso de algoritmos y procesos; y representación de datos y automatización. Entretanto, pese al aumento de publicaciones, se observó escasez de trabajos sobre el tema.

---

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática e Graduando em Física pelo Centro Universitário Internacional UNINTER. E-mail: renanmoura@gmail.com.

<sup>2</sup> Licenciada em Matemática pelo Centro Universitário Internacional pelo Centro Universitário Internacional UNINTER. E-mail: andressaaparecदारodrigues18@hotmail.com.

<sup>3</sup> Mestre em Educação e ciência matemática pela UFPR. Professora na área de Exatas do Centro Universitário Internacional UNINTER. E-mail: flavia.r@uninter.com.

**Palabras-clave:** educación matemática; habilidades; Pensamiento Computacional; razonamiento lógico-matemático.

## 1 Introdução

Devido ao cenário atual de constantes inovações da era digital, a educação tem um papel fulcral para o desenvolvimento de habilidades necessárias para tal contexto. Isto posto, podemos citar entre tais inovações: os recursos tecnológicos, que desenvolvem o raciocínio lógico e capacidade de abstração, interpretação e manuseio de dados, a partir de algoritmos e automação, Internet das Coisas, Robótica e dispositivos móveis. Atrelado a essas necessidades e capacidade, propôs-se e definiu-se o Pensamento Computacional (PC). Conforme Wing (2006), o PC é um processo de resolução de problemas, projeto de sistemas e compreensão do comportamento humano, norteados por conceitos fundamentais da Ciência da Computação.

A Educação Matemática é um norte instrutivo para o desenvolvimento de habilidades que permitem modelar, construir e resolver problemas que tratam das necessidades da sociedade atual, imersa na era digital, por intermédio do uso do Pensamento Computacional. O Pensamento Computacional e a Educação Matemática são áreas correlatas, que permitem o progresso de habilidades necessárias na atualidade. A partir da literatura, indaga-se, na presente investigação, como o PC tem se desenvolvido, quando aplicado à Educação Matemática. Destarte, o presente trabalho contribui para os estudos da área, pois apresenta inúmeras investigações e contribui para o desenvolvimento de novas pesquisas.

O objetivo geral do presente estudo é realizar um mapeamento sistemático das publicações sobre o Pensamento Computacional na Educação Matemática, a partir do que a literatura corrente apresenta; o intuito é investigar como seu desenvolvimento vem ocorrendo, métodos de abordagem, aplicações, benefícios, fraquezas e pretensões. Conforme Petersen *et al.* (2008), o mapeamento sistemático visa construir uma estrutura de classificação em um campo de interesse, com enfoque na frequência de publicações por categorias — para responder questões de pesquisas mais específicas. O propósito de mapear estudos que versam sobre o tópico é possibilitar que mais educadores e pesquisadores explorem o tema. Neste trabalho, investigamos e respondemos às seguintes questões de pesquisa: QP1- *Quais são as tecnologias utilizadas para se trabalhar o Pensamento Computacional na Educação Matemática?* QP2- *Quais os propósitos do uso do Pensamento Computacional na Educação Matemática?* QP3 - *Quais problemas têm sido apontados ao se trabalhar com o Pensamento Computacional?* QP4- *Quais as principais conclusões obtidas quanto à aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática?* Para alcançar as respostas e os resultados pretendidos, utilizou-se como

metodologia a pesquisa de caráter bibliográfico, com uma abordagem qualitativa e quantitativa de investigação, de modo a compor o mapeamento sistemático.

A organização do presente trabalho está configurada da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica; a Seção 3 exhibe os procedimentos metodológicos da pesquisa realizada; a Seção 4 detalha os resultados obtidos; a Seção 5 apresenta a avaliação dos resultados, limitações e projetos futuros; e a Seção 6 expõe as considerações finais.

## **2 Fundamentação Teórica**

Nos últimos anos, houve um aumento do número de pesquisas sobre o Pensamento Computacional na Educação Matemática, sobretudo, com enfoque no desenvolvimento de habilidades e uso de tecnologias. Tais estudos abordam desde conceitos iniciais, como introdução à programação e resolução de problemas, até o desenvolvimento de jogos digitais e kits de Robótica nas aulas de Matemática. A presente investigação embasou-se nas publicações supracitadas, e destacou conceitos apresentados por autores, como, por exemplo, Barbosa (2019). O autor versa que o Pensamento Computacional abrange um conjunto de conceitos e processos da Ciência da Computação, que auxiliam na resolução de problemas em diferentes campos. Conforme Costa (2017), o PC é uma conjuntura de habilidades com foco na resolução de problemas, apoiando as potencialidades do computador e utilizando-o como ferramenta essencial para tal resolução.

Para Mestre *et al.* (2015), o pensamento computacional utiliza conceitos da Ciência da Computação para a resolução de problemas. Entretanto, é preciso ressaltar que tais conceitos não são únicos da Ciência da Computação.

As habilidades estimuladas pelo Pensamento Computacional estão diretamente relacionadas à resolução de problemas. Essas habilidades envolvem a capacidade de ler, interpretar textos, bem como, compreender as situações reais propostas nos problemas e transpor as informações destas situações para modelos matemáticos, científicos ou sociais (MESTRE *et al.* 2015, p. 1283).

Esta afirmação de Mestre *et al.* (2015) é corroborada por demais trabalhos referenciados nesta pesquisa. Barcelos *et al.* (2012) destacam a possibilidade de desenvolver habilidades cognitivas através do Pensamento Computacional e a Matemática do ensino básico, visto que tais habilidades podem melhorar a aprendizagem de inúmeros conteúdos. Encontramos, também, propostas como a de Rodriguez *et al.* (2015), que destacam o estímulo do raciocínio lógico e a resolução de problemas de forma lúdica e dinâmica, além do desenvolvimento de noções básicas de programação, por intermédio da implementação dos jogos digitais. Com uma

proposta mais dinâmica, Santos (2018) versa que a robótica educacional, relacionada a conceitos matemáticos, torna-se instrumento válido para obter indicadores dos invariantes operatórios.

Morais, Basso e Fagundes (2017) defendem o desenvolvimento de novas experiências em sala de aula, por meio de metodologias de ensino de Matemática; o intuito é fazer com que mais educadores ensinem a disciplina a partir da programação. Os autores afirmam que o pensamento computacional, sob a abordagem da programação, desenvolve o raciocínio lógico-matemático e a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Sem se limitar ao uso de recursos digitais, alguns autores como Costa (2017), Mestre *et al.* (2015), Mestre (2018) e Silva (2020) realizaram trabalhos que desenvolvem habilidades em potencial do PC, exploradas nas questões de matemáticas e com enfoque nas questões empregadas no PISA.

O Pensamento Computacional na Educação Matemática vem sendo abordado cada vez mais nas salas de aula, o qual se destaca com novas abordagens de trabalho e resolução de problemas. Neste contexto, desenvolvem-se habilidades com algoritmos e com a representação e automação de dados, além da abstração e generalização de padrões; consiste em um campo de inovação para a educação — que recebe influência direta das tecnologias digitais da atualidade.

### 3 Procedimentos Metodológicos

Quanto aos procedimentos metodológicos, caracteriza-se enquanto pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa e quantitativa de investigação. As buscas por publicações foram realizadas em repositórios de dados, como o Scielo, Banco de Teses e Dissertações da Capes, no portal *Newtworked Digital Library of Theses and Dissertations* e nos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WEI), de modo a alcançar um maior número possível de publicações atuais e com relevância ao tema. Incluíram-se os trabalhos que respondem aos objetivos da pesquisa e contribuem para a construção do conhecimento acerca do tópico. À medida que as publicações foram correspondendo aos objetivos elencados, construiu-se o mapeamento sistemático da investigação.

#### 3.1 Questões de Pesquisa

**QP1:** *Quais são as tecnologias utilizadas para se trabalhar o Pensamento Computacional na Educação Matemática?*

**QP2:** *Quais os propósitos do uso do Pensamento Computacional na Educação Matemática?*

**QP3:** *Quais problemas têm sido apontados ao se trabalhar com o Pensamento Computacional?*

**QP4:** *Quais as principais conclusões obtidas quanto à aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática?*

### 3.2 Condução da Pesquisa

A condução da pesquisa ocorreu após a definição das questões da investigação; utilizaram-se, para a seleção de artigos, as seguintes palavras-chave: “Pensamento Computacional” AND “Matemática”; “Pensamento computacional” AND “Matemática”; “pensamento computacional” AND “Matemática”; “pensamento computacional” AND “matemática”, com busca nos repositórios supracitados.

### 3.3 Triagem dos Artigos

Para selecionar as publicações que compõem este trabalho, em formato de mapeamento sistemático, definiram-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão: incluíram-se os trabalhos que atendem ao menos 60% das questões que respondem aos objetivos da pesquisa e contribuem para a construção do conhecimento acerca do tópico; e excluíram-se os trabalhos que não responderam ao mínimo de 60 % das questões de pesquisa propostas e/ou que direcionam seu conteúdo a procedimentos metodológicos que não estão atrelados à Educação Matemática. A partir disso, todas as vinte publicações foram analisadas e o mapeamento das informações realizado, com vistas a construir os resultados detalhados apresentados a seguir.

## 4 Resultados da Investigação Sistemática

Realizamos a presente pesquisa entre os meses de outubro e novembro de 2020. Nesta seção, detalharemos todos os resultados obtidos ao longo da investigação realizada, com o intuito de responder às perguntas que nortearam o nosso trabalho.

**4.1 QP1:** *Quais as tecnologias utilizadas para se trabalhar o Pensamento Computacional na Educação Matemática?*

As tecnologias identificadas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Matemática estão detalhadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Tecnologias utilizadas para se trabalhar o Pensamento Computacional na Educação Matemática

<b>Tecnologia</b>	<b>Detalhamento</b>	<b>Nº de publicações</b>	<b>Referências</b>
Jogos digitais	Arkanoid, Pacman, Scratch	1	(BARCELOS, 2014)
	Wearable learning platform	1	(MICCIOLO, 2018)
	Scratch	1	(RODRIGUEZ <i>et al.</i> , 2015)
Programação	Google's Blockly	1	(BLAKEMORE, 2017)
	Scratch	1	(CARVALHO, 2018)
	Squeak Etoys	1	(MORAIS, BASSO E FAGUNDES, 2017)
	Fluxograma e pseudocódigos	1	(NUNES, 2018)
	Code.org e Scratch	1	(SILVA JUNIOR, 2018)
Sistemas robóticos	Arts & Bots	1	(CROSS, 2017)
	Scratch (MIT, 2011)	1	(SANTOS, 2018)
	SA4 (Scratch for Arduino)	1	(SILVA, 2018)
<i>Softwares</i>	GeoGebra	1	(BARBOSA, 2019)
	Processing	1	(BOLZAN, 2016)
	VisuAlg	1	(NASCIMENTO, 2019)

	PhET Simulações Interativas, OpenOffice Calc, Scratch	1	(SANTOS, 2018)
	Google's Blockly	1	(SILVA, 2020)
Prova - Questões de Matemática	PISA	3	(COSTA, 2017; MESTRE <i>et al.</i> , 2015; MESTRE, 2018)
	ENEM e vestibulares	1	(SILVA, 2020)

Os autores investigados utilizaram as tecnologias consideradas mais acessíveis e aptas para desenvolverem as habilidades as quais se propuseram, assim como alcançar os seus resultados e objetivos pretendidos. Apesar do número reduzido de publicações sobre a aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática, percebe-se que o uso de *softwares* para programação e modelagem de problemas, assim como jogos, são os recursos mais utilizados para o ensino da competência, com maior uso do *software* Scratch. Os autores Costa (2017), Mestre *et al.* (2015), Mestre (2018) e Silva (2020) trabalham habilidades do Pensamento Computacional nas questões presentes em testes e exames, como, por exemplo, o ENEM, PISA e vestibulares; ou seja, tais autores utilizaram as próprias questões dos exames como ferramenta tecnológica. Apesar dos *softwares* e da introdução à programação propiciar o desenvolvimento da robótica, percebe-se, também, que poucos trabalhos envolvem a aplicação do PC para o desenvolvimento da robótica educacional.

Um dos resultados obtidos neste estudo aponta que o uso de *softwares* é o recurso tecnológico mais empregado na aplicação do PC na Educação Matemática, com destaque para o Scratch (7/20 publicações) e, em seguida, para o Google Blockly (2/20). Na categoria *softwares*, apresentada na tabela, consideraram-se publicações que os utilizam de modo direto; ou seja, não há o uso de outra tecnologia associada, como, por exemplo, os jogos digitais — tecnologia que precisa de um *software* para funcionar. Os demais *softwares* foram citados uma vez como recursos utilizados, sendo eles: Arkanoid, Pacman, Wearable learning platform, Squeak Etoys, Code.org, Arts & Bots, GeoGebra, Processing, VisuAlg, PhET Simulações Interativas, OpenOffice e Calc. De modo geral, obtiveram-se como tecnologias empregadas, em ordem do maior para o menor número de publicações: o uso de *Softwares* (5/20 publicações), o uso da programação (5/20 publicações), a utilização de prova - questões de

matemática (4/20 publicações), o uso de jogos digitais (3/20 publicações), sistemas robóticos (3/20 publicações).

#### 4.2 QP2: *Quais os propósitos do uso do Pensamento Computacional na Educação Matemática?*

Cada propósito destacado pelos autores investigados visa o desenvolvimento de certas habilidades, avaliadas e categorizadas no Quadro 2. Alguns autores visam o desenvolvimento de várias destas habilidades destacadas, conforme também se apresenta.

**Quadro 2:** Habilidades propostas desenvolvidas com o Pensamento Computacional na Educação Matemática

<b>Habilidades</b>	<b>Nº de publicações</b>	<b>Referências</b>
Abstração e Generalização de Padrões, Algoritmos e Processos, Representação de Dados e Automação.	13	(BARBOSA, 2019; BARCELOS, 2014; BOZOLAN, 2016; CARVALHO, 2018; COSTA, 2017, CROSS, 2018; MESTRE, 2018; MESTRE <i>et al.</i> , 2015; NASCIMENTO, 2019; SANTOS, 2018; SILVA, 2018; SILVA, 2019; SILVA, 2020)
Algoritmos e Automação.	1	(MESTRE 2018; NUNES, 2013)
Aspectos do Construcionismo e resolução de problemas.	1	(SILVA <i>et al.</i> , 2020)
Criar, editar e gerenciar jogos.	3	(BARCELOS, 2014; MICCIOLO, 2018; (RODRIGUEZ <i>et al.</i> , 2015)
Raciocínio lógico-matemático e resolução de problemas.	4	(BLAKEMORE, 2017; MORAIS <i>et al.</i> , 2017; SILVA JUNIOR, 2018; RODRIGUEZ, 2015)
Robótica e Automação.	3	(CROSS, 2017; SANTOS, 2018; SILVA, 2018)

Os resultados do nosso estudo demonstraram que o maior número de publicações tem como propósito desenvolver as habilidades de abstração e generalização de padrões, algoritmos e processos, representação de dados e Automação (13/20 publicações); o segundo propósito

mais almejado é habilitar o raciocínio lógico-matemático e resolução de problemas (4/20 publicações). Obteve-se, também, como resultados: o objetivo de desenvolver as habilidades de criar, editar e gerenciar jogos (3/20 publicações); o uso da robótica e automação (3/20 publicações); algoritmos e automação (1/20 publicações); e o desenvolvimento de aspectos do construcionismo e resolução de problemas (1/20 publicações).

#### **4.3 QP3:** *Quais problemas têm sido apontados ao se trabalhar com o Pensamento Computacional?*

Para responder, investigou-se quais os principais problemas apontados pelos autores, relacionados às dificuldades de se aplicar o pensamento computacional na educação matemática ou problemas na execução das atividades pelos alunos. Por intermédio da análise de cada publicação, identificou-se que nem todos os autores apresentam diretamente algum problema quanto ao tema em suas publicações; destarte, elencamos as dificuldades que foram citadas, importantes para uma melhor análise.

Nunes (2013) enfatiza a carência de competências e habilidades dos estudantes em matemática e áreas afins; aponta, também, que uma preparação adequada de profissionais da educação é essencial para a inserção bem-sucedida do ensino de Ciência da Computação no ensino básico.

Silva (2019) aponta como dificuldade o número reduzido de pesquisadores próprios da área de Matemática no desenvolvimento de trabalhos que explorem o pensamento computacional na disciplina. Para Silva (2020), o desenvolvimento do pensamento computacional na disciplina de Matemática minimiza a dificuldade dos estudantes em questões de vestibulares e em exames como o ENEM, por exemplo, que exigem conclusões diretas e fórmulas básicas. Como dificuldade de aplicação da competência, Silva (2018) argumenta sobre a falta de experiência de docentes e da escola em utilizar os materiais. Em seu trabalho, Mestre *et al.* (2015) ressalta como obstáculos as diversidades culturais, socioeconômicas e a formação insuficiente dos professores brasileiros na área. Mestre (2018) cita, como limitação, questões como o treinamento dos profissionais da computação na utilização do pensamento computacional em disciplinas como a matemática.

#### **4.4 QP4:** *Quais as principais conclusões obtidas quanto à aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática?*

As principais conclusões em relação ao uso do pensamento computacional na educação matemática estão apresentadas na questão dois (QP2), tratada no item 4.2. Cada autor traz em

suas investigações afirmações conclusivas que corroboram as habilidades propostas a serem desenvolvidas; indica-se, também, que cada um obteve êxito no desenvolvimento do seu trabalho e o alcance de seus objetivos.

Conforme Santos (2018), percebe-se um nível de motivação significativo em aprender matemática por intermédio do Pensamento Computacional. A melhoria no raciocínio lógico-matemático também é enfatizada pelos autores Bozolan (2016), Costa (2017), Silva Junior (2018), assim como Nunes (2013), que aponta também melhorias na criatividade e raciocínio lógico. Nunes (2013), Silva (2018), Silva (2019) e Silva (2020) citam, ainda, a programação e resolução de problemas como habilidades desenvolvidas.

A relação entre as questões de matemática e o Pensamento Computacional para se discutir e aprimorar habilidades é uma aplicação do pensamento computacional na educação matemática, conclusão dos autores Morais, Basso e Fagundes (2017) e, de modo similar, por Costa (2017), Silva (2019) e Silva (2020).

Destacamos, a seguir, as principais conclusões obtidas em relação à aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática. Salientamos que as conclusões obtidas para os trabalhos que utilizam jogos digitais enquadram-se na categoria de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático; o propósito dos autores era desenvolvê-lo por intermédio desses jogos, ao aplicarem o PC.

**Quadro 3:** Principais conclusões obtidas quanto à aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática

<b>Conclusão/ Resultados</b>	<b>Nº de publicações</b>	<b>Referências</b>
Algoritmos	3	(BARBOSA, 2019; MESTRE, 2018; NUNES, 2013)
Aspectos Construcionistas	1	(SILVA <i>et al.</i> , 2020)
Raciocínio lógico- matemático	7	(BARCELOS, 2014; BLACKMORE, 2017; BOZOLAN 2016; MORAIS; BASSO; FAGUNDES, 2017; MICCIOLO, 2018; RODRIGUEZ <i>et al.</i> ,2015)
Resolução de problemas	6	(CARVALHO, 2018; COSTA, 2018; MESTRE <i>et al.</i> , 2015; SANTOS, 2018; SILVA, 2019; SILVA, 2020)
Robótica	3	(CROSS, 2018; SANTOS, 2018; SILVA, 2018)

Conforme a tabela acima, é possível identificar que 7 publicações abordam o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático — Barcelos (2014), Blackmore (2017), Bozolan (2016), Morais, Basso e Fagundes (2017), Micciolo (2018) e Rodriguez *et al.*, (2015) — o que representa a habilidade mais citada. Em segundo lugar, está a resolução de problemas com 6 publicações, dos autores Carvalho (2018), Costa (2018), Mestre *et al.* (2015), Santos (2018), Silva (2019), Silva (2020). Subsequentemente, 3 publicações, de Barbosa (2019), Mestre (2018) e Nunes (2013), enfatizaram a habilidade com algoritmos; outras 3 publicações, da autoria de Cross (2018), Santos (2018) e Silva (2018), concluíram o desenvolvimento da robótica. Uma publicação (n=1), de Silva *et al.* (2020), destacou, como conclusão, o trabalho de aspectos construcionistas e resolução de problemas para a aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática.

## 5 Avaliações, Limitações e Projetos Futuros

No presente Mapeamento Sistemático, observou-se que a aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática objetiva o desenvolvimento das seguintes habilidades: abstração e generalização de padrões, algoritmos e processos, representação de dados e automação, raciocínio lógico-matemático na resolução de problemas além da automação e robótica — habilidades valorizadas na era digital. Para que estas competências sejam alcançadas, os profissionais da educação matemática utilizam *softwares* na maioria dos casos, sendo o Scratch o mais requisitado. No entanto, há profissionais que se preocupam em desenvolver as habilidades supracitadas por intermédio do pensamento computacional, com questões aplicadas em provas e exames como o PISA e o ENEM; tal fato corrobora o quão apropriado é o uso da competência para o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de interpretação por abstração. Observa-se, também, o interesse dos profissionais em buscar e desenvolver novos métodos de trabalhos por meio do PC na Educação Matemática, bem como elaborar novas questões e problemas para serem utilizados nas aulas; trabalhos como o de Costa (2017), Mestre *et al.* (2015) e Mestre (2018) destacam essa atuação.

Como limitações, podemos citar as poucas publicações relacionadas ao tema e o número reduzido de profissionais empenhados na proposta de inserir cada vez mais o PC em suas aulas de Matemática. Apesar do número crescente de publicações que versam sobre o Pensamento Computacional, não foram encontrados títulos que tratem do tema antes de 2011. No tocante à sua aplicação, no contexto da educação matemática, há um baixo índice de publicações.

Destarte, encontramos em nossa pesquisa um total 20 publicações, sendo que a primeira a abordar o tópico foi publicada em 2013, com Nunes.

Como projetos futuros, propomos o desenvolvimento de metodologias que intensificam e destacam o uso do pensamento computacional na educação matemática, tornando a modelagem de problemas matemáticos cada vez mais atrelada às necessidades da sociedade atual, repleta de tecnologias digitais e exigências — que requerem habilidades engendradas pelo PC. Logo, é essencial despertar o interesse e disseminar mais estudos sobre o Pensamento Computacional na Matemática.

## **6 Considerações Finais**

O eixo central deste trabalho foi analisar e avaliar o modo como o Pensamento Computacional tem sido desenvolvido e trabalhado na Educação Matemática, considerando suas possíveis abordagens, aplicações e resultados. Caracteriza-se como um mapeamento sistemático da literatura, de modo a permitir a análise e apresentar o modo pelo qual pesquisadores e professores trabalham o presente tema.

Os resultados indicaram que a tecnologia mais utilizada para o uso do PC na matemática foram os *softwares*, seguido da programação (QP1); já as habilidades mais pretendidas foram: o desenvolvimento da abstração e generalização de padrões, algoritmos, processos e representação de dados e automação, conforme apresentado (QP2). Um dos problemas correntes, e enfatizado durante a investigação, é o número reduzido de profissionais da Matemática, que atuam no desenvolvimento de estudos sobre o Pensamento Computacional (QP3). Já a principal conclusão obtida quanto à aplicação do Pensamento Computacional na Educação Matemática foi o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático (QP4).

Diante da análise e resultados alcançados neste trabalho, verifica-se que o Pensamento Computacional na Educação Matemática ainda é um campo pouco explorado, mas que vem alcançando espaço nas discussões dos profissionais da área. O intuito é desenvolver uso do Pensamento Computacional em sua essência, fundamentando-se nas habilidades que por esse são desenvolvidas, tais como: o uso do raciocínio lógico, capacidade de abstração e automação de dados e resolução de problemas. Isto posto, a Educação Matemática, e não somente esta, torna-se uma exigência da atualidade, em que o raciocínio lógico, o uso de algoritmos e sistemas automatizados estão cada vez mais presentes.

## **Referências**

BARBOSA, L. M. **Aspectos do Pensamento Computacional na Construção de Fractais com o software GeoGebra.** 2019. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2019.

BARCELOS, T. S. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais.** 2014. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

BLAKEMORE, L. **Does teaching computer programming within Key Stage 1 of the primary curriculum enhance children’s problem solving skills?** 2017. 231 f. Tese (Doutorado em Educação) - University of Sheffield, Sheffield, 2017.

BOZOLAN, S. M. **O pensamento computacional: ensino e aprendizagem através do software processing.** 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Inteligência e Design Digital) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologia da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

CARVALHO, F. J. R. **Introdução à programação de computadores por meio de uma tarefa de modelagem matemática na educação matemática.** 2018. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2018.

COSTA, E. J. F. **Pensamento computacional na educação básica: uma abordagem para estimular a capacidade de resolução de problemas na matemática.** 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

CROSS, J. L. **Creative Robotic Systems for Talent-Based Learning.** 2017. 294 f. Tese (Doutorado em Robótica) - Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 2017.

MESTRE, P. A. A. **O uso do pensamento computacional como estratégia para resolução de problemas matemáticos.** 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

MESTRE, P., ANDRADE, W., GUERRERO, D., SAMPAIO, L., DA SILVA RODRIGUES, R., & COSTA, E. **Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 2015, Maceió. *Anais* [...]. Maceió: SBC, 2015.

MICCILOLO, M. **Designing a Visual Programming Language for Creating Multiplayer Embodied Games.** 2018. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Mídias Interativas e Desenvolvimento de Jogos) – Graduate College of Worcester, Worcester, 2018.

MORAIS, A. D; BASSO, M. V. A; FAGUNDES, L. C. **Educação Matemática e Ciência da Computação na escola: aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática?** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 2, p. 455-473, jun. 2017.

NASCIMENTO, R. M. **A matemática e o VisuAlg: lógica de programação no Ensino Médio.** 2019. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

NUNES, C. B. **Introdução à computação: uma proposta para o ensino básico.** 2013. 79 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - UESB, Vitória da Conquista, 2013.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for Conducting Systematic Mapping Studies in Software Engineering: An Update. **Information and Software Technology**, [S.l.], v. 64, p. 1-18, 2015.

RODRIGUEZ, C.; ZEM-LOPES, A. M.; MARQUES, L.; ISOTANI, S. Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 21., 2015, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: SBC, 2015. p. 62.

SANTOS, C. F. R. **A robótica educacional como recurso de mobilização e explicitação de invariantes operatórios na resolução de problemas.** 2018. 189 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SANTOS, Gilson Pedroso dos. **Educação e tecnologia no interior da Amazônia: o pensamento computacional e as tecnologias da informação e comunicação como auxílio em processos de ensino-aprendizagem.** 2018. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2018.

SILVA *et al.* Computational thinking as a heuristic endeavour: students' solutions of coding problems. **Pro-Posições**, Campinas, v. 31, ago. 2020.

SILVA, E. C. **Pensamento Computacional e a formação de conceitos matemáticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental: uma possibilidade com kits de robótica.** 2018. 264 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Rio Claro, 2018.

SILVA, F. M. **Pensamento computacional: uma análise dos documentos oficiais e das questões de Matemática dos vestibulares.** 2020. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2020.

SILVA, L. C. L. **A relação do pensamento computacional com o Ensino de matemática na Educação Básica.** 2019. 131 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente, 2019.

SILVA JÚNIOR, A. M. **Microgênese do desenvolvimento sociocultural do raciocínio lógico-matemático mediado por tecnologias educacionais.** 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.