



Recebido: 01/11/2023 | Revisado: 30/11/2023 | Aceito: 12/12/2023 | Publicado: 29/12/2023

This work is licensed under a  
Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v11i3.788

# Mapeamento Sistemático de Literatura sobre Pensamento Matemático-Computacional

*Systematic Mapping of Literature on Mathematical-Computational Thinking*

**SILVA, Gilmar Herculano da.** Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica (IFSertãoPE) Discente do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IFSertãoPE - Campus Salgueiro. BR 232, Km 08 -Salgueiro - Pernambuco -Brasil. CEP:56.000-000 / E-mail: gilmar.herculano@ifsertaope.edu.br

**OLIVEIRA, Francisco Kelsen de.** Doutor em Ciência da Computação. (UFPE) Docente do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IFSertãoPE - Campus Salgueiro. BR 232, Km 08 - Salgueiro - Pernambuco - Brasil. CEP:56.000-000 / E-mail:francisco.oliveira@ifsertaope.edu.br

## RESUMO

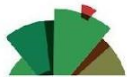
A teoria do Pensamento Matemático-Computacional (PMC) surge de forma contemporânea na busca de unificar o pensamento matemático básico e avançado com o pensamento computacional. Assim, alguns conceitos são definidos e enumerados preceitos (denominados princípios) sequenciados e sistematizados pela teoria. Este trabalho tem como finalidade mapear sistematicamente a literatura sobre pensamento matemático computacional e suas aplicações ou experiências vivenciadas e publicadas em artigos de periódicos científicos. Trata-se de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), feita a partir das publicações de teses, dissertações, artigos disponíveis no portal google acadêmico Scielo, *Springer*, *Wiley* e *Science Direct*, no intuito de reunir materiais que permitam a expansão dos conhecimentos em torno da temática. Foram quatorze materiais selecionados, dentre os quais apenas quatro atendiam aos critérios de inclusão e colaboraram com alguma questão motivadora. Os resultados encontrados nesta pesquisa apontam que o PMC se torna fundamental para a resolução de problemas elementares e complexos sendo, portanto, uma abordagem promissora no processo de desenvolvimento cognitivo da aprendizagem da matemática. Verificou-se, também, uma escassez de pesquisas referentes ao PMC, em âmbito nacional, e a inexistência de pesquisas focadas em aplicações ou práticas pedagógicas envolvendo essa abordagem.

**Palavras-chave:** Pensamento Matemático-Computacional. Atividades. Ensino. Aprendizagem.

## ABSTRACT

The theory of Mathematical-Computational Thinking (PMC) emerges in a contemporary way in the search to unify basic and advanced mathematical thinking with computational thinking. Thus, some concepts are defined and enumerated precepts (called principles) sequenced and systematized by the theory. This work aims to systematically review the literature on computational mathematical thinking and its applications or experiences lived and published in articles in scientific journals. This is a Systematic Mapping of Literature (MSL), made from publications of theses, dissertations, articles available on the google academic portal Scielo, Springer, Wiley and Science Direct, with the aim of bringing together materials that allow the expansion of knowledge in around the theme. Fourteen materials were selected, of which only four met the inclusion criteria and contributed to a motivating issue. The results found in this research indicate that PMC becomes fundamental for solving elementary and complex problems and is, therefore, a promising approach in the process of cognitive development in learning mathematics. There was also a lack of research regarding PMC, at a national level, and the lack of research focused on applications or pedagogical practices involving this approach.

**Keywords:** Mathematical-Computational Thinking. Activities. Teaching. Learning.



## Introdução

O êxito na aprendizagem exige muito mais do que apenas ler, escrever, interpretar ou repetir. As habilidades do processo de aprendizagem contemporâneo, superam a visão de que o papel do professor é ensinar e o do aluno é aprender, as relações que envolvem o cotidiano nos colocam diante de situações problemáticas que exigem uma solução, muitas vezes imediatas. Nesse processo, o ensino e a aprendizagem devem caminhar juntos visando o contexto atual em que os discentes estão inseridos.

Os avanços no setor da tecnologia impactam consideravelmente as relações sociais, especialmente, as tecnologias digitais que possuem habilidades essenciais para diversas áreas de conhecimento, sendo, portanto, a habilidade de resolver problemas uma habilidade fundamental no século XXI (José, 2023). Com esse propósito, o Pensamento Matemático-Computacional (PMC) possibilita a resolução de problemas através de habilidades específicas, desenvolvidas a partir do pensamento matemático (elementar e avançado) e do pensamento computacional.

O PMC se consolida como uma abordagem interdisciplinar que articula a lógica matemática com a capacidade de resolver problemas envolvendo o pensamento computacional. À medida que a sociedade avança em direção a uma era cada vez mais digital, compreender essas habilidades torna-se essencial para todos os profissionais e para convivência de um modo geral.

Diante do exposto, questiona-se como o PMC poderá contribuir com o processo de resolução de problemas matemáticos no contexto atual? Quais práticas metodológicas vêm sendo desenvolvidas, utilizando essa abordagem, pelos professores na educação básica ou na educação profissional e tecnológica?

Esta pesquisa visa realizar um mapeamento da literatura sobre pensamento matemático computacional e suas aplicações ou experiências vivenciadas e publicadas em artigos de periódicos científicos, portanto, apresenta-se as seguintes seções: fundamentação teórica, materiais e métodos, os resultados obtidos e as considerações finais.

## Fundamentação Teórica

Para iniciarmos as discussões teóricas acerca do Pensamento Matemático-Computacional, torna-se necessário apresentar algumas concepções sobre pensamento matemático e sobre o pensamento computacional, fundantes do tema em questão.

A princípio, destaca-se que as habilidades que podem ser desenvolvidas em cada abordagem estão relacionadas ao processo de reflexão intrínseca a cada indivíduo, e estão relacionadas às formas de resolução de problemas. Em consonância com De Jesus Costa e Freitas (2017), o processo de resolução de problemas possibilita o desenvolvimento da leitura, da criatividade e do raciocínio lógico, além de estimular a autonomia e autoconfiança para o aprendiz.

Dessa forma, Pontes (2023 apud Polya (1994)) define que para se obter sucesso na resolução de problemas, é necessário observar as etapas de (1) compreender um problema; (2) elaborar um plano; (3) executar o plano e (4) fazer a verificação ou o retrospecto. Nesse sentido, essas etapas devem ser observadas ao utilizar a abordagem do PMC, sendo recomendável que o professor faça questionamentos aos discentes, instigando-os no desenvolvimento do pensamento.



Com essas considerações, pensar matematicamente envolve concepções fundamentais tendo em vista que a matemática é permeada por representações simbólicas, sejam elas algébricas, numéricas, geométricas etc. A teoria apresentada por Dreyfus (2002), evidencia dois tipos de pensamento matemático, o elementar e o avançado, sendo que a complexidade como eles é tratada e gerenciada os diferenciam. De acordo com Torrente (2022), o pensamento matemático elementar é característico de uma matemática focada na compreensão de conteúdos dos ensinos fundamental e médio, enquanto o pensamento matemático avançado caracteriza-se por se desenvolver no início do ensino superior e por possuir características de abstração, dedução e demonstração em matemática.

Dreyfus (2002), destaca os principais processos mentais presentes no pensamento matemático, sendo eles: representação, generalização e visualização, isto com o intuito de classificar, analisar, conjecturar, induzir, formalizar ou abstrair. De acordo com José Alan (2023), a Representação está alinhada na compreensão matemática do objeto e, por conseguinte, a representação mental está diretamente relacionada com a imaginação. Já o ato de compreender está diretamente relacionado ao de pensar, raciocinar e de representar. A Generalização é o processo de identificar aspectos comuns para Representação e a Visualização ocorre a partir do ato de mentalizar imagens, esquemas, fatos, ou elementos que não estavam à vista anteriormente.

Nessa perspectiva, para desenvolver as habilidades do pensamento matemático é necessário que o estudante se desprenda do modelo de resolver questões por repetições e desenvolva os processos psicológicos de representação e abstração, é preciso desenvolver a reflexão nos processos matemáticos de forma sequencializada e sistematizada.

Já o Pensamento Computacional (PC) surgiu a partir dos estudos de Papert o qual acredita que o pensar computacionalmente possibilita habilidade cognitiva para resolução de problemas. Nas palavras de Pascal Junior (2020), Papert define que o pensar como um computador não significa pensar mecanicamente, mas possibilita que as pessoas obtenham maior capacidade na resolução de problemas, por meio do pensamento computacional. Para Azevedo e Maltempi (2020), o PC é uma forma de incentivar novos modos de pensamento e novos caminhos de produção de conhecimento que estimulem a autonomia e a criatividade dos discentes.

Wing (2006), apresenta o conceito de Pensamento Computacional e enfatiza sua utilidade na solução de problemas, no progresso de sistemas e na compreensão do comportamento humano. A autora sustenta que esses aspectos são fundamentais para o campo da ciência da computação, mas que não se limitam apenas a essa área, é uma abordagem interdisciplinar que pode ser utilizada em vários campos de conhecimento.

Em 2008, Wing define quatro pilares do Pensamento Computacional, também definidos como princípios, sendo eles a decomposição de problemas, a identificação de padrões, a abstração e o algoritmo (WING, 2008). O princípio de decomposição de problemas possibilita a divisão de um problema em partes menores para facilitar sua solução. Já o princípio da identificação de padrões busca identificar as características comuns e regularidades em um conjunto de dados, ocorre através da observação de um evento ou processo. A abstração estabelece quais detalhes são importantes e quais podem ser ignorados, e permite identificar qual será a melhor ferramenta a ser utilizada dentre as disponíveis para resolver um problema específico. Por fim, o princípio algoritmo busca a



representação através de uma linguagem de programação ou implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

A análise das concepções apresentadas acima, pensamento matemático e pensamento computacional, possibilita uma nova discussão propositiva para uma abordagem de ensino e aprendizagem, a qual consolide os processos lógicos do pensamento matemático e computacional com as formas de representação. Essa abordagem denomina-se Pensamento Matemático-Computacional (PMC).

Bussmann (2019) apresenta o PMC destacando que sua base teórica é a generalização reconstrutiva, que tem como fundamentos a busca, a reflexão e a discussão a respeito dos padrões. Nos argumentos da autora, a fim de demonstrar o progresso do PMC, é fundamental, em primeiro lugar, estabelecer uma Representação Simbólica e, em seguida, desenvolver uma Representação Mental relacionada a um determinado tópico.

A partir do breve contexto teórico, esta pesquisa foi desenvolvida através da técnica de Mapeamento Sistemático de Literatura com a finalidade de obtenção de trabalhos contemporâneos sobre a temática. Na próxima seção, apresenta-se os materiais e métodos utilizados para tal.

## Materiais e métodos

O presente trabalho utiliza o método de Mapeamento Sistemático da Literatura, como apresentado por Demerval, Coelho e Bittencourt (2020) e, possibilita uma visão geral mais ampla de determinada área de conhecimento. Tal método apresenta etapas que compõem seu desenvolvimento, como a delimitação das questões a serem tratadas, a seleção das bases de dados bibliográficos para consulta e coleta de material, a elaboração de estratégias para busca avançada, a seleção de textos e a sistematização de informações encontradas.

A finalidade desta pesquisa é realizar um mapeamento da literatura sobre pensamento matemático computacional, assim como identificar suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem da matemática, bem como aplicações ou experimentos vivenciados.

Trata-se de uma busca eletrônica para levantamento das publicações de teses, dissertações e artigos completos publicados em periódicos e anais de eventos disponíveis nos portais google acadêmico, Scielo, *Springer*, *Wiley* e *Science Direct*, no intuito de reunir materiais que permitam a expansão dos conhecimentos em torno da temática. Não houve delimitação temporal tendo em vista a necessidade de reunirmos os trabalhos disponíveis nos acervos em âmbito nacional. Nesse sentido, base metodológica deste trabalho seguiu os trabalhos de Silva e Oliveira (2022; 2021), Araújo e Oliveira (2022; 2021), Paulino Júnior e Oliveira (2022), Costa e Oliveira (2020), Machado e Oliveira (2019) e, Oliveira e Gomes (2016; 2015). Os termos utilizados nas buscas e a ordem a que seguimos estão discriminados no quadro a seguir:

**Quadro 1: Termos selecionados para *string* de busca.**

Termos de 1ª ordem	Termos de 2ª ordem	Termos de 3ª ordem
Pensamento Matemático-Computacional;	Pensamento matemático	Pensamento computacional

Fonte: Adaptado de Silva e Oliveira (2022).



Para este MSL, foram consideradas teses, dissertações e artigos disponíveis nos portais google acadêmico, Scielo, *Springer*, *Wiley* e *Science Direct*, cujas ferramentas possibilitaram a busca avançada dos termos selecionados. Optou-se por não delimitar o ano de publicação, uma vez que se trata de um tema recente, sendo possível a formação da *string* no quadro seguinte.

**Quadro 2: Resultado das buscas conforme string selecionada.**

Strings de buscas	Google Acadêmico	Scielo	Springer	Wiley	Science Direct
“Pensamento Matemático-Computacional”	14	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de Silva e Oliveira (2022)

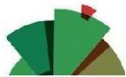
O quadro 2 mostra a síntese dos resultados da busca realizada nas bases. Apenas a base Google Acadêmico apresenta resultados que serão visualizados no quadro 3, seguinte.

**Quadro 3: Relação de trabalhos encontrados por ano na base Google Acadêmico.**

Título	Ano	Autores
Pensamento matemático-computacional.	2020	BUSSMANN, C. J. C.; SAVIOLI, A. M. P. D.
Processos e subprocessos do pensamento matemático avançado identificados nas habilidades do pensamento computacional.	2021	OKAMOTO, Mariana Maestri pierl.
Do desplugado ao plugado: uma proposta para o desenvolvimento do PC e do pensamento matemático avançado em aulas do ensino médio.	2022	LOPES, Handley.
Perspectivas de professores de Matemática: pensamento computacional e práticas pedagógicas.	2021	SANTOS, Leandra dos.
Um mapeamento sobre a transição entre Pensamento matemático elementar e avançado em pesquisas de educação matemática.	2022	TORRENTE, Carlos Roberto.
O desenvolvimento do pensamento computacional na construção dos saberes do teorema de pitágoras utilizando como ferramenta de programação o MIT app inventor.	2022	COSTA, Luana Cruz da.
Mapeamento sobre pensamento computacional: entre abordagens, intencionalidades e desafios	2022	GUSSANI, Sebastião.
O pensamento computacional na formação de professores de matemática na educação profissional e tecnológica: do currículo a prática.	2023	ABRANTES, Maria Gracielly Lacerda de.
Compreensões sobre a resolução de problemas com tecnologias digitais na construção de padrões dinâmicos no Scratch por estudantes do ensino fundamental.	2022	IDEM, Rita de Cássia.
Robótica e Programação: estimulando o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do Arduino no ensino médio	2022	OLIVEIRA, Kenia Luiza Rabelo de.
Matemática na prática: uma proposta de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental.	2022	ZULIANELO, Vagner.
Production of scratch learning objects by elementary school students.	2018	KAMINSKI, Márcia Regina; BOSCARIOLI, Clodis.
Educação nutricional aplicada a grupo de reeducação alimentar.	2008	SOUZA, A. M.; GRAVINA, L.; OLIVEIRA, P. C. Q.; MENEZES, A. P. C.
Assistência nutricional e avaliação da alimentação dos escolares.	2008	COSTA, L. S. R.; SEBASTIÃO, V. V. P.; NEVES, A. S.; ESTEVES, A. C.; MELLO, C. A.

Fonte: Pesquisa direta.

Seguindo o protocolo do Mapeamento Sistemático de Literatura, os materiais apresentados no quadro 3 passarão por uma análise de inclusão e exclusão conforme definição no quadro 4. As



discussões acerca dos trabalhos selecionados serão apresentadas na próxima seção com vistas a atender as questões motivadoras.

**Quadro 4: Critérios de inclusão e exclusão de materiais.**

Critérios	ID	Descrição
Inclusão	I1	Artigos resumidos ou completos publicados em periódicos científicos.
	I2	Teses, dissertações e monografias ou TCC.
	I3	Trabalhos que apresentam aporte teórico do Pensamento Matemático e/ou Pensamento Computacional.
	I4	Trabalhos que abordam práticas pedagógicas envolvendo o Pensamento Matemático e/ou Pensamento Computacional.
	I5	Trabalhos que abordam o Pensamento Matemático e/ou Pensamento Computacional no contexto da EPT
Exclusão	E1	Artigos duplicados ou semelhantes.
	E2	Artigos apenas com caráter publicitário ou de marketing publicados em magazines.
	E3	Apresentação de slides.
	E4	Artigos que aparentemente não contribuem para a pesquisa vigente.

Fonte: Adaptado de Silva e Oliveira (2022).

As publicações que não atenderam aos critérios de inclusão já especificados no quadro acima foram armazenadas e deixadas para eventuais consultas ou reanálises, caso necessário no decorrer do estudo. Todos os materiais selecionados na primeira fase foram organizados em planilha eletrônica, tendo em vista sua capacidade de armazenamento e gerenciamento de informações.

De forma a contribuir com a compreensão do material estudado, seguimos uma linha de análise dos artigos selecionados. No quadro que segue, tendo em vista os objetivos específicos definidos neste estudo, apresentamos as questões que a pesquisa visou levantar e as respectivas motivações.

**Quadro 5: Perguntas da pesquisa e suas respectivas motivações.**

ID	Questões da pesquisa	Motivações
P1	Como está o estado da arte do Pensamento Matemático-Computacional?	Conhecer a atual situação da teoria do Pensamento matemático-computacional
P2	Como o Pensamento Matemático-Computacional pode ser aplicado em diferentes contextos, inclusive na EPT?	Identificar práticas metodológicas que envolvem o ensino e a aprendizagem a partir do termo Pensamento matemático-Computacional.
P3	Quais são as aplicações do Pensamento Matemático-Computacional para a educação e o ensino de matemática?	Identificar as implicações no processo de ensino e aprendizagem na matemática.
P4	Quais práticas pedagógicas que envolvem o Pensamento Matemático-Computacional?	Identificar práticas que envolvem o Pensamento Matemático e/ou o Pensamento Computacional.

Fonte: Adaptado de Silva e Oliveira (2022).



A segunda etapa do MSL contou com 14 trabalhos na base google acadêmico, e nenhum trabalho nas outras bases. Foi utilizado como *string* as palavras “Pensamento Matemático-Computacional”, de acordo com o quadro 2, que mostra as quantidades de materiais encontrados nas bases por *string* de busca realizada, bem como no quadro 3 que apresenta os títulos, autores e ano desse filtro. Assim, todos os estudos passaram pela primeira leitura das seguintes partes: título, palavras-chave e resumos.

Com isso, foi possível identificar e excluir 10 dentre os 14 estudos encontrados, por causa do critério E2 e E4 da tabela 3. Após essa etapa, os materiais que foram incluídos na etapa seguinte para leitura completa, contemplados com os critérios de inclusão, estão mencionados na quadro 6, a seguir:

**Quadro 6: Trabalhos selecionados para leitura completa do MSL.**

ID	Artigos	Autor/Ano
T1	Pensamento Matemático-Computacional	(BUSSMANN <i>et. al.</i> 2020)
T2	Processos e subprocessos do pensamento matemático avançado identificados nas habilidades do pensamento computacional	(OKAMOTO, 2021)
T3	Perspectivas de professores de Matemática: pensamento computacional e práticas pedagógicas	(SANTOS, 2021)
T4	Um mapeamento sobre a transição entre os Pensamentos Matemáticos Elementar e Avançado em pesquisa de educação.	(TORRENTE, 2022)

Fonte: Pesquisa direta.

Conforme o protocolo de MSL estabelecido pelos autores e nos critérios de inclusão e exclusão expostos no quadro 4, na primeira fase da pesquisa foi realizada a busca nas bases de dados incluindo a leitura dos resumos, das palavras-chave e das considerações finais dos artigos a fim de aplicar os critérios de inclusão e exclusão. Na segunda fase, foi o momento da leitura das publicações com o objetivo de responder as perguntas motivadoras. Por fim, na terceira fase ocorreu a leitura completa das publicações conforme o quadro 6, com o intuito de identificar as principais fundamentações teóricas e resultados que atendessem aos objetivos desta pesquisa. Na próxima seção, serão apresentados os resultados encontrados e as discussões desses, bem como suas contribuições para a temática em estudo.

## Resultados e discussão

Os trabalhos definidos para a última etapa do MSL foram publicados entre 2020 e 2022. Serão apresentadas as análises para responder às questões da pesquisa definidas anteriormente, assim, foram realizadas leituras completas dos trabalhos, sendo um artigo (BUSSMANN *et. al.* 2020) e três dissertações: OKAMOTO (2021); SANTOS (2021) e TORRENTE (2022). A seguir, apresentamos no quadro 7, a identificação de quais trabalhos apresentam respostas para as questões motivadoras. Nota-se que, mesmo após a seleção criteriosa, algumas questões não possuem respostas, ficando, portanto, indagações para investigações futuras.

**Quadro 7. Análise dos trabalhos selecionados**

Autor	Critérios de Inclusão	Resposta a Perguntas Motivadoras			
		P1	P2	P3	P4
(BUSSMANN E SAVIOLI, 2020)	I1 e I3.	✓	✓	✓	
(OKAMOTO, 2021)	I2 e I3.	✓			
(SANTOS, 2021)	I2 e I4.	✓	✓		
(TORRENTE, 2022)	I1 e I3.	✓			

Fonte: Pesquisa direta.

Em análise da primeira questão motivadora, “Como está o estado da arte do Pensamento Matemático-Computacional?” temos que as contribuições apresentadas por Bussmann (2020), apresenta uma teorização tendo como base os processos do Pensamento Matemático Avançado e as concepções do Pensamento Computacional. Aposta-se em um trabalho conjunto, principalmente quando se discute a importância da representação simbólica e o papel das entidades conceituais, bem como a representação/ notação matemática.

Bussmann (2020) apresenta uma discussão sobre a importância da construção simbólica defendida por Harel e Kaput que, em 2002, esses autores defendem que a simbologia passa por duas fases compostas de estágios. A primeira fase está relacionada à construção de entidades conceituais e notação matemática, com os estágios de separação de conceitos em etapas menores, inclusão de operadores e uso de estrutura apropriada para a resolução do problema. Já na segunda fase é definida como o papel das notações no pensamento matemático e tem como estágios a formação dos conceitos matemáticos, os tipos de notação e representação de um conceito e, o último estágio, a notação como substituta dos conceitos. Nesse contexto, a representação simbólica tem grande relevância no pensamento matemático computacional.

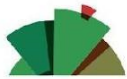
Além da representação simbólica, a discussão abrange a representação mental. Para Dreyfus (2002), são esquemas internos desenvolvidos por cada indivíduo para interação com o mundo externo, Assim, cada pessoa tem a sua própria representação.

Conclui destacando que o PMC pode contribuir para a aprendizagem de matemática, mas é importante considerar o contexto e as particularidades de cada situação. Além disso, o PMC pode ser aplicado em diferentes áreas do conhecimento que envolvem a resolução de problemas e a tomada de decisões baseadas em dados. Porém, os autores não realizam aplicação da teoria.

Bussmann estabelece cinco ideias conceituais iniciais, a saber: a construção simbólica, a construção mental, o refinamento, a conjunção e a abstração.

Já Okamoto, em sua dissertação apresentada em 2021, analisa 20 teses e dissertações de programas de pós-graduação em Educação Matemática no Brasil que tinham como aporte teórico o pensamento computacional buscando a relação com os processos e subprocessos do Pensamento matemático avançado: abstrair, representar, generalizar, sintetizar, visualizar, modelar e conjecturar. O autor conclui que os processos e subprocessos do pensamento matemático avançado





presentes nas habilidades do pensamento computacional são os processos e subprocessos de abstrair, representar, generalizar, visualizar e modelar. E que os processos e subprocessos de conjecturar e sintetizar não estão presentes nas habilidades do pensamento computacional. Por outro lado, as habilidades de visualizar, representar, abstrair e modelar ocorrem simultaneamente na maioria das vezes no desenvolvimento do pensamento computacional.

Um outro trabalho que contribui com a primeira pergunta motivadora, é a dissertação de Santos, defendida em 2021, que tem como objetivo identificar as perspectivas dos professores de matemática em relação ao Pensamento Computacional, conclui que as perspectivas dos professores de matemática acerca dos elementos do pensamento computacional constituem uma estruturação do pensar que é comum à própria Matemática, pois vivencia na prática o pensamento matemático, principalmente no que diz respeito ao pensamento algorítmico e à resolução de problemas.

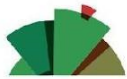
Já a dissertação de Torrente, defendida em 2022, discutiu a mobilização de processos mentais característicos da transição do Pensamento Matemático Elementar para o Pensamento Matemático Avançado, através de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). O aporte teórico para análise das resoluções de questões foi a teoria de Tommy Dreyfus que teve como foco os processos mentais: representação simbólica, mudança de representações e tradução entre elas, visualização, modelação, sintetização e generalização.

As conclusões, do autor, apontam escassez de pesquisas referentes à transição do Pensamento Matemático Elementar para o Pensamento Matemático Avançado e foi identificado uma potencialização do desenvolvimento do Pensamento Matemático Avançado a partir da resolução de questões da OBMEP, especialmente, pela possibilidade de mobilização dos processos de modelação, sintetização e generalização em atividades matemáticas não rotineiras no cotidiano escolar.

Sobre a segunda questão motivadora, “Como o Pensamento Matemático-Computacional pode ser aplicado em diferentes áreas, inclusive na EPT?”, de acordo com os estudos selecionados, Bussmann (2020) destaca que a teorização do Pensamento Matemático-Computacional busca unir os processos envolvidos no Pensamento Matemático Avançado e as concepções do Pensamento Computacional. Nesse sentido, essa teorização pode ser aplicada em diferentes áreas do conhecimento que envolvem a resolução de problemas e a tomada de decisões baseadas em dados. O Pensamento Matemático-Computacional pode ser aplicado em diferentes áreas que estimulam a capacidade de abstração, a análise de dados, a identificação de padrões e a criação de algoritmos. Assim, essas habilidades podem ser úteis em áreas como ciência, tecnologia, engenharia, matemática, negócios, entre outras.

Para Santos (2021), ao restringir-se ao Pensamento Computacional, cita a importância de que nas práticas pedagógicas seja estimulada essa abordagem, tendo em vista o processo reflexivo de articular a teoria estudada e a prática. Assim, entendemos que o Pensamento matemático-computacional também possui sua relevância para as práticas pedagógicas, uma vez que o Pensamento Computacional fundamenta a base teórica do PMC.

Importante destacar que, nesta questão, as respostas se deram mediante a teorização não sendo localizado aplicações práticas sobre a teoria.



Para responder a terceira questão, “Quais são as aplicações do Pensamento Matemático-Computacional para a educação e o ensino de matemática?”, considerando Bussmann (2020), o PMC deve ser entendido como uma atividade mental e cultural, em que vários aspectos estão relacionados ao contexto situados nas questões matemáticas. Com isso, não existe uma verdade absoluta, mas essa teoria pode trazer novas perspectivas e abordagens para o ensino de matemática.

Para a última pergunta, “Quais práticas pedagógicas que envolvem o Pensamento Matemático-Computacional?”, para essa pergunta não houve materiais que apresentassem aplicações sobre o objeto em estudo.

Em suma, os resultados da pesquisa nos mostram que o PMC pode ser aplicado em diferentes contextos e amplia a capacidade de resolver problemas matemáticos por meio de princípios como a identificação de variáveis matemáticas e algorítmicas, a decomposição de problemas, simbologia, pensamento abstrato, modelagem matemática, representação e generalização de processos, dentre outros. Com relação às questões propostas, concluímos que o desenvolvimento teórico amplia a compreensão e possibilita caminhos para desenvolvimento de práticas, bem como entendemos que é possível a aplicação dessa abordagem de ensino como fator positivo, apesar de, não ter sido possível identificar relatos de experiências ou narrativas de práticas pedagógicas ou experimentos com os discentes.

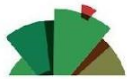
## Considerações finais

As publicações analisadas possibilitaram identificar os aspectos teóricos relacionados ao Pensamento Matemático-Computacional, teoria contemporânea que surge a partir de bases que envolvem o pensamento matemático elementar e avançado e o pensamento computacional. Algumas das questões propostas para pesquisa não encontraram respostas nos materiais filtrados nesta revisão, porém, fortalece o que foi posto acima, é uma teoria contemporânea que vem sendo construída, fato esse que colabora para o surgimento de outras considerações, sugestões e críticas a partir deste trabalho.

Os autores convergem para um direcionamento que busca unir os processos envolvidos no pensamento matemático elementar e avançado com as concepções do pensamento computacional. Além disso, defendem que essa concepção do PMC pode ser aplicado em diferentes áreas do conhecimento que envolvem a resolução de problemas e a tomada de decisões baseadas em dados, pois ele estimula a capacidade de abstração, a análise de dados, a identificação de padrões, a representação e criação de algoritmos, dentre outros aspectos.

Consoante ao estado da arte, a pesquisa nos mostra que são poucos os estudos, em âmbito nacional, sendo um campo de pesquisa carente em atividades práticas interdisciplinares, aplicações teóricas e experimentação. As discussões baseiam-se em fundamentar a teoria, conforme Bussmann, que desde 2019 defende sua tese buscando teorizar o Pensamento Matemático-Computacional.

As questões que não foram respondidas possibilitaram inquietações. O resultado das buscas, conforme a tabela 2, também nos chamou atenção quanto às bibliotecas virtuais, uma vez que plataformas como Scielo, *Springer*, *Wiley* e *Science Direct* não resultaram em nenhum trabalho.



Acreditamos que esse resultado se deu devido ao termo específico da *string* que, para este trabalho, não deveria ser ampla nem sugestiva de outros verbetes semelhantes.

Além disso, no desenvolvimento desta revisão, é possível que limitações possam ter afetado os resultados obtidos, a exemplo da seleção dos estudos relevantes através de uma busca específica.

Por fim, o Pensamento Matemático-Computacional torna-se fundamental para a resolução de problemas elementares e complexos sendo, portanto, uma abordagem promissora no processo de desenvolvimento cognitivo da aprendizagem da matemática.

## Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. C. S.; OLIVEIRA, F. K. Análise comparativa das ferramentas de tradução português Libras: Comparative analysis of Portuguese/BSL translation technological tools. *Revista Semiárido De Visu*, [S. l.], v. 10, n. 3, 2022. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/397>. Acesso em: 12 out. 2023.

ARAÚJO, A. C. S.; OLIVEIRA, F. K. de. Revisão Sistemática da Literatura sobre Tecnologias digitais de informação e comunicação de tradução do par linguístico Português Libras. *Revista Semiárido De Visu*, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 286-299, 2021. DOI: 10.31416/rsdv.v9i3.305. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/305>. Acesso em: 12 out. 2023.

AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>. Acesso em: 05 mai. 2023.

BUSSMANN, Christian James de Castro et al. **Pensamento matemático-computacional**. Cadernos UniFOA, v. 15, n. 42, 2020.

BUSSMANN, Christian James de Castro. **Pensamento Matemático-Computacional: Uma Teorização**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, p.128. 2019.

COSTA, M. G. N. da .; OLIVEIRA, F. K. de . A prática docente de professores não licenciados no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Tecnológica. *Revista Semiárido De Visu*, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 512-523, 2020. DOI: 10.31416/rsdv.v8i3.36. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/36>. Acesso em: 12 out. 2023.

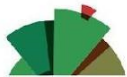
DERMEVAL, Diego; COELHO, Jorge AP de M.; BITTENCOURT, Ig Ibert. Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. JAQUES, Patrícia Augustin; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig; PIMENTEL, Mariano. (Org.) **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa**. Porto Alegre: SBC, 2020.

DREYFUS, T. **Advanced Mathematical Thinking**. In: TALL, D. *Advanced Mathematical Thinking*; Kluwer Academic, New York, 2002, p. 25 - 40.

JOSÉ, A. O entrelaçamento do pensamento matemático e pensamento computacional na resolução de problemas: análise de um enunciado em um curso à distância. *Educação Matemática Em Revista - RS*, v.1.n.24.2023.p.81-91.

MACHADO, Yane Ferreira; DE OLIVEIRA, Francisco Kelsen. Orientação profissional, gamificação e educação profissional e tecnológica: uma revisão sistemática de literatura. *Educação Profissional e Tecnológica em Revista*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 108-126, 2018. DOI: 10.36524/profept.v3i1.380. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/380>. Acesso em: 1 jan. 2023.

OKAMOTO, Mariana Maestriperi et al. Processos e subprocessos do pensamento matemático avançado identificados nas habilidades do pensamento computacional. 2021.



OLIVEIRA, F. K.; GOMES, A. S. Revisão sistemática da literatura. **Métodos e pesquisas em Educação**, v. 1, p. 164, 2016.

OLIVEIRA, F. K.; GOMES, A. S. Uma revisão sistemática da literatura sobre ferramentas de autoria de IMS-LD. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 376.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio. **Pensamento computacional e tecnologias: reflexões sobre a educação no século XXI** / Paulo Antonio Pasqual Júnior. - Caxias do Sul, RS: Educus, 2020.

PAULINO JÚNIOR, J. W.; OLIVEIRA, Francisco Kelsen de. Pensamento computacional com ênfase no ensino de Lógica de programação: revisão sistemática de literatura: Computational thinking with emphasis on teaching programming logic: systematic literature review. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 10, n. 3, 2022. DOI: 10.31416/rsdv.v10i3.396. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/396>. Acesso em: 12 out. 2023.

SANTOS, Leandra dos. **Perspectivas de professores de Matemática: pensamento computacional e práticas pedagógicas**. 2021.

SILVA, GILMAR HERCULANO; OLIVEIRA, Francisco Kelsen. Pensamento Computacional e STEAM numa perspectiva interdisciplinar com a matemática e informática: Uma revisão sistemática de literatura: Computational Thinking and STEAM in an interdisciplinary perspective with mathematics and informatics: A systematic literature review. **Revista Semiárido De Visu**, v. 10, n. 3, 2022. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/399>. Acesso em: 12 out. 2023.

SILVA, G. G.; OLIVEIRA, F. K. de. Material didático utilizado na Educação Profissional de Jovens e Adultos: Uma revisão sistemática da literatura. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 335-343, 2021. DOI: 10.31416/rsdv.v9i3.308. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/308>. Acesso em: 12 out. 2023.

TORRENTE, Carlos Roberto. Um mapeamento sobre a transição entre os Pensamentos Matemáticos elementar e avançado em pesquisas de Educação Matemática. p. 35, 2022.

WING, J. M. **Computational Thinking and Thinking About Computing**. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881):3717-3725, 2008.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://cacm.acm.org/magazines/2006/3/5977-computational-thinking/fulltext>. Acesso em: 8 jun. 2022.