

## **PENSAMENTO COMPUTACIONAL E FORMAÇÃO DOCENTE: UM ESTADO DO CONHECIMENTO PRECURSOR PARA O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

**Cleber Pinheiro da Costa Neves**

**Edna Mataruco Duarte**

### **Resumo**

Em uma sociedade da informação e do conhecimento há a necessidade de refletir sobre a formação inicial e continuada docente no que diz respeito ao Pensamento Computacional, especialmente, do professor de matemática que poderá atuar em diferentes modalidades de educação, inclusive a Educação Profissional. Além disso, sua associação à IA e, a dificuldade em programação e visualização de problemas de forma estrutural por parte dos professores, bem como a falta de uma definição clara por parte dos documentos, se caracterizam como um cenário propício para pesquisas sobre a temática. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é: analisar as pesquisas realizadas sobre a temática Pensamento Computacional e Formação docente que estão publicadas e disponíveis no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes, referente ao período de 2014 a 2024. Trata-se de um recorte de uma dissertação que está em desenvolvimento em um Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, e está associada a linha de pesquisa Currículo, Avaliação e Formação de Professores da Educação Básica e Ensino Superior. A metodologia utilizada consiste numa abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica, em que o estado do conhecimento se configura como procedimento para mapeamento de dados, a partir da investigação das pesquisas presentes Catálogo de Teses & Dissertações da Capes. O corpus de pesquisa foi composto por 20 trabalhos, entre teses e dissertações. A análise dos dados foi realizada por intermédio da técnica de análise de conteúdo, na qual explorou-se algumas categorias de análise que foram evidenciadas.

Uma das categorias de análise que surgiu referia-se ao foco do trabalho em formação ou ensino, e das 20 pesquisas, 10 delas foram categorizadas como ensino e 10 delas como formação. Nota-se que a categoria de ensino é pioneira nessas pesquisas e a categoria de formação surge impulsionadas pelas legislações que passam a ter olhos para a formação (Base Nacional Comum Curricular de 2018, a Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019, a Resolução CNE/CP Nº 1, de 27 de outubro de 2020, a Base Nacional Comum Curricular – Complemento (Computação) de 2022 e a Resolução CNE/CP Nº 4, de 24 de maio de 2024). Outra questão que foi tratada como categoria de análise foi a busca por referenciais teóricos atuais sobre a temática pensamento computacional e sobre formação docente, e a presente pesquisa proporcionou bons contributos. Todo o levantamento de pesquisas, analisando tendências e compreendendo o período recorrido, permitiu a visualização de um panorama histórico, o que proporcionou refletir inferências relevantes correlacionando surgimento de fatos impulsionadores ao estudo proposto por este trabalho. Para finalizar, esta pesquisa permitiu uma visão holística e mais aprofundada de como está o cenário da pesquisa frente aos temas já citados e apresenta que o campo de estudo tem potencial para ser mais explorado por futuras pesquisas.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Formação Docente. Ensino de Matemática.

### **Abstract**

In an information and knowledge society, there is a need to reflect on initial and continuing teacher training about Computational Thinking, especially for mathematics teachers who may work in different types of education, including Professional Education. In addition, its association with AI and the difficulty in programming and visualizing problems in a structural way on the part of teachers, as well as the lack of a clear definition on the part of the documents, are characterized as a favorable scenario for research on the subject. In view of the above, the objective of this research is: to analyze the research carried out about Computational Thinking and Teacher Training that is published and available in the Capes Theses & Dissertations Catalog, referring to the period from 2014 to 2024. This is an excerpt from a dissertation that is being developed in a Postgraduate Program in Science

Teaching, and is associated with the research line Curriculum, Assessment and Training of Teachers in Basic Education and Higher Education. The methodology used consists of a qualitative approach, of a bibliographic nature, in which the state of knowledge is configured as a procedure for mapping data, based on the investigation of the research present in the Capes Catalog of Theses and Dissertations. The research corpus was composed of 20 works, including theses and dissertations. Data analysis was performed using the content analysis technique, in which some categories of analysis that were highlighted were explored. One of the categories of analysis that emerged referred to the focus of the work on training or teaching, and of the 20 research, 10 of them were categorized as teaching and 10 of them as training. It is noted that the teaching category is a pioneer in this research and the training category emerges driven by legislation that now focuses on training (National Common Curricular Base of 2018, CNE/CP Resolution No. 2, of December 20, 2019, CNE/CP Resolution No. 1, of October 27, 2020, the National Common Curricular Base – Complement (Computing) of 2022 and CNE/CP Resolution No. 4, of May 24, 2024). Another issue that was treated as a category of analysis was the search for current theoretical references on the theme of computational thinking and teacher training, and the present research provided good contributions. The entire research survey, analyzing trends and understanding the period discussed, allowed the visualization of a historical panorama, which allowed reflecting relevant inferences correlating the emergence of driving facts to the study proposed by this work. Finally, this research allowed a holistic and more in-depth view of the research scenario regarding the topics already mentioned and shows that the field of study has the potential to be further explored by future research.

Keywords: Computational Thinking. Teacher Training. Mathematics Teaching.

## **1 Introdução**

A sociedade apresenta um cenário atual dinâmico de grande complexidade e de transformações com os recentes desenvolvimentos provenientes pela concepção do Pensamento Computacional (PC) e a popularização do acesso à Inteligência Artificial (IA). Caruso e Cavalheiro (2021, p. 1052) pontuam sobre esse dinamismo que:

[...] as escolas devem responder a essas mudanças, devendo formar e preparar os cidadãos para atuar num mercado de trabalho competitivo e que exige o conhecimento tecnológico. Com esse objetivo, governos tem buscado atualizar os currículos escolares, a fim de preparar os jovens para lidar com os novos desafios (Caruso e Cavalheiro, 2021, p. 1052).

Adicionalmente, tecem algumas relações entre o PC e a IA. Dentre essas relações, destaca-se uma convergência de pesquisas em que habilidades e competências do Pensamento Computacional são facilitadoras para o aprendizado de IA e o inverso também (Caruso; Cavalheiro, 2021). Contudo, não adianta compreender o PC, a IA e a importância desses para os futuros cidadãos, sem olhar para quem forma estes cidadãos e como ocorre o processo formativo desse, o professor.

É importante destacar que, ao longo dos anos, diversos estudos, debates e propostas sobre a formação de professores têm sublinhado a necessidade de atualizar práticas e conhecimentos em um mundo em constante evolução (Gatti et al., 2019; Cardoso, 2020). Segundo Sperandio (2020, p. 64), o ensino resulta da busca contínua por conhecimento, do uso de estudos de casos, da reflexão e do ato de aprimorar a prática docente. Sperandio (2020, p. 108) também ressalta que:

[...] o professor não precisa apresentar apenas o domínio do conteúdo, mas muito além disso, ele precisa saber qual é a melhor forma e apresentação dos conteúdos aos alunos, entre essas estão as analogias, ilustrações, exemplos, explanações e demonstrações. Quando o professor se refere às atividades práticas, pode-se considerar que está operando com as demonstrações, os exemplos; já ao usar os materiais virtuais, ele elabora as analogias e ilustrações de alguns conteúdos que se distanciam da realidade do aluno (Sperandio, 2020, p. 108).

Além disto, autores como Libâneo (2006), Tardif (2008), Pimenta e Ghedin (2012) e Kassis (2021) argumentam que a formação do professor deve integrar as bases teóricas e científicas da educação com a prática docente, ligando "o que se faz" ao "como se faz" no processo pedagógico. Portanto, pensar em uma formação docente adequada é refletir sobre aspectos de qualidade. Weisz (2011) aponta a existência de uma formação inicial inadequada e insuficiente, que ocasiona um cenário de dependência de uma formação em serviço. Para melhorar a qualidade da educação

nas escolas públicas, é crucial investir na capacitação dos professores, já que eles são responsáveis pela transmissão e socialização do conhecimento (Kassis, 2021).

Tardif (2014) observa que, na formação básica inicial, os recém-formados têm nos seus primeiros professores modelos significativos de prática docente, cujas condutas e valores muitas vezes são interiorizados e reproduzidos de maneira involuntária. Tardif (2014) e Arcas (2020) também destacam que, durante os primeiros anos de carreira, os professores desenvolvem uma abordagem única para sua prática, moldada por suas experiências e desafios de aprendizagem, e que frequentemente os acompanhará ao longo de sua vida profissional.

Logo, o presente artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado em andamento no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, que envolve os eixos temáticos Pensamento Computacional, os novos itinerários formativos do ensino médio e a Formação docente inicial e continuada. Contudo, neste trabalho, a temática abordada é Pensamento Computacional e Formação docente.

## **2 Objetivo**

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é: analisar as pesquisas realizadas sobre a temática Pensamento Computacional e Formação docente que estão publicadas e disponíveis no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes, referente ao período de 2014 a 2024.

## **3 Referencial Teórico**

O Pensamento Computacional (PC) está associado à possibilidade de resolver problemas, desenhar sistemas e entender o comportamento humano, de forma a utilizar os conceitos de ciências da computação (Wing, 2006). Ademais, a autora, defende seu acesso, pois trata-se de processos de pensamento relacionados, dentre outros aspectos, a formulação de problemas e suas soluções (Wing, 2011).

É fato que a Base Nacional Comum Curricular, homologada em 2018, contribuiu para que o PC ganhasse destaque nas discussões no Brasil, porém para Araújo e Silva (2022) o documento apresenta-o de forma incipiente e como uma dimensão da computação e das tecnologias digitais. Isso ocasionou a necessidade de inserir um artigo na resolução do ensino fundamental e médio que estabeleceu o compromisso de

elaboração de normas complementares para aprendizagem da computação na Educação Básica.

Para Navarro e Sousa (2023) na BNCC é possível encontrar o PC na Matemática, porém não há um consenso sobre esse e como deveria ser desenvolvido na Educação. Ainda, após a análise da BNCC e do Currículo Paulista, as autoras, afirmam que o termo parece estar relacionado a algoritmos, padronização e a situações problemas, só que apresentados fora do contexto, de forma a dificultar seu emprego em sala de aula.

Ainda, na perspectiva da Matemática o PC possui a função de auxiliar os discentes na produção dos pensamentos algébrico e algorítmico, além de possibilitar o desenvolvimento, dentre outras capacidades, as relacionadas a investigação e resolução de problemas (Navarro e Sousa, 2023). Assim, para as autoras, o Pensamento Computacional sob a perspectiva da Educação Matemática, pode ser definido como:

[...] um movimento dialético do pensamento, que visa conduzir os alunos nas ações de interpretar, analisar, questionar, explorar, investigar, decompor, refletir, observar regularidades e produzir sínteses, propendendo à construção de sistematizações, resoluções e/ou estratégias, valendo-se da linguagem matemática (Navarro e Souza, 2023, p. 50).

Contudo, um elemento fundamental para inserção do Pensamento Computacional em sala de aula é a formação docente, e essa se caracteriza como um grande desafio (Araújo e Silva, 2022). Ademais, como forma de resolução a norma complementar indica a necessidade de produção de pesquisas sobre o tema pela academia, e pontua que há poucos estudos que tratam da formação de professores, especialmente, no contexto da pós-graduação. Além disso, Araújo e Silva (2022) também pontuam que a BNCC ao fazer menção ao PC faz referência ao ensino de matemática, contudo, afirmam que esse não se restringe a essa área de conhecimento.

Além disto, no mapeamento sistemático da literatura realizado por Almeida *et al* (2021), que buscou identificar as metodologias e ferramentas mais usadas em atividades de apoio para o ensino do PC em cursos e/ou oficinas de introdução ao tema para formação de professores, foram constatadas as dificuldades associadas a: (1) articulação do conteúdo com as habilidades do PC por meio de atividades mão-na-

massa; (2) programação, principalmente, com relação aos comandos de repetição; e (3) visualização dos problemas de maneira estruturada.

Diante do exposto, é possível inferir que o Pensamento Computacional apresenta a ideia de algoritmos, análise de informação (dados) e resolução de problemas. Ainda, foi incorporado a aprendizagem de Inteligência Artificial (IA) na disciplina de matemática em Portugal (Unesco, 2022). E no relatório da Unesco os representantes respondentes da pesquisa apontaram a necessidade do currículo de IA ser combinado com o currículo de matemática. Ademais, segundo Duarte (2024, p. 22):

[...] cabe às instituições encarregadas pela formação dos docentes que irão ministrar e/ou ministram aula de matemática, nas diferentes modalidades e nível de escolaridade, oferecer oportunidades para aprendizagem do Pensamento Computacional, não apenas no nível básico, conforme Brasil (2019), mas que possibilite o exercício das competências digitais da área Pedagógica associadas à categoria Fundamentos de IA e suas áreas temáticas, visto que Unesco (2022) aponta que ela é responsável por 41% da alocação do tempo total.

Logo, em uma sociedade da informação e do conhecimento há a necessidade de refletir sobre a formação inicial e continuada docente no que diz respeito ao Pensamento Computacional, especialmente, do professor de matemática que poderá atuar em diferentes modalidades e níveis de ensino, inclusive na Educação Profissional e Tecnológica. Além disso, sua associação à IA e, a dificuldade em programação e visualização de problemas de forma estrutural por parte dos professores, bem como a falta de uma definição clara por parte dos documentos, se caracterizam como um cenário propício para pesquisas sobre a temática. Assim, um mapeamento do tipo Estado do Conhecimento poderá contribuir para visualizar as lacunas existentes sobre a temática Pensamento Computacional e Formação de Professores. Desta forma, na próxima seção será apresentado o Método utilizado com detalhes.

#### **4 Método**

A metodologia indica o caminho percorrido e as escolhas no desenvolvimento do trabalho. Nesse sentido, esta pesquisa se caracteriza como qualitativa e de natureza bibliográfica, em que o estado do conhecimento se configura como procedimento para

mapeamento de dados, a partir da investigação das pesquisas presentes no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes. Assim, uma pesquisa qualitativa para Minayo (2002, p. 21):

“[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis” (Minayo, 2002, p. 21).

Logo, os pesquisadores que empregam a abordagem qualitativa de pesquisa buscam entender o fenômeno em seu contexto natural. Ainda, os principais pressupostos da pesquisa qualitativa apontados por Creswell (2014) são: pesquisa conduzida em ambiente natural; baseia-se no pesquisador como instrumento-chave de coleta; e envolve o uso de múltiplos procedimentos. Ademais, para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 70-71) um estudo de natureza bibliográfica pode ser definido como:

“[...] a modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos. Essa modalidade de estudo compreende tanto os estudos tipicamente teóricos ou estudos analítico-descritivos de documentos ou produções culturais, quanto os do tipo ‘pesquisa do estado da arte’, sobretudo quando procura inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhecimento.

Adicionalmente, a elaboração de um mapeamento tem ancoragem metodológica nas modalidades de pesquisa que são denominadas por diversos autores como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento”. Para Fiorentini (1994, p.32), as pesquisas do tipo Estado da Arte ou Estado do Conhecimento “[...] procuram inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área de conhecimento”. Ainda, sobre esse assunto, Romanowski e Ens (2006, p. 39-40), expressam que o estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de estado do conhecimento.

Diante do exposto, assume-se que, esta pesquisa, se trata de um Estado do Conhecimento. Ademais, é exploratória, pois o pesquisador examina e organiza informações bibliográficas ou documentais sobre um determinado campo.

Essencialmente, é uma investigação que busca mapear e entender o que já foi publicado e estudado dentro de uma área de conhecimento sobre o tema objeto do estudo. Além disso, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), é essencial que sejam realizados estudos que organizem, sistematizem e avaliem os resultados obtidos; levantem e analisem o que já foi produzido em uma área específica de investigação durante um específico período, e ofereçam novas direções para os futuros pesquisadores. Ou seja, existe uma necessidade indispensável de se conhecer e aprofundar sobre o assunto, e em muitas situações identificar possíveis fronteiras de conhecimento. Desta forma, a coleta de dados foi realizada mediante as etapas propostas por Romanowski e Ens (2006), e ilustrada no Quadro 1.

**Quadro 1 – Etapas da coleta de dados conforme Romanowski e Ens (2006)**

Etapa	Descrição do procedimento
Etapa 01	Escolha do repositório: Catálogo de Teses & Dissertações da Capes; Período: 2014 a 2024; Definição dos descritores: “Pensamento Computacional” e “Formação”; Aplicação de filtros: programas que envolviam Educação/Ensino de Ciências e Matemática; Resultado: 37 trabalhos
Etapa 02	Realização da triagem, por meio da leitura dos títulos e dos resumos, de forma a buscar trabalhos que envolviam Ensino ou Formação de Professores.
Etapa 03	Fichamento amplo das dissertações e teses selecionadas, que considerou diversas informações relevantes frente as pesquisas encontradas. Dentre essas informações destacam-se ano de publicação, nome do programa de pesquisa, instituição de ensino, título do trabalho, tipo de produção, área de concentração, linha de pesquisa, palavras-chaves, autor, grau acadêmico, orientador, região, estado, sujeitos de pesquisa, focos de análise, abordagem metodológica, tipologia de pesquisa, principais referenciais teóricos utilizados para o pensamento computacional e para a formação docente.
Etapa 04	Oficialização do <i>corpus</i> da pesquisa – 20 trabalhos, após as etapas 02 e 03.
Etapa 05	Tabulação das informações contidas na etapa 03 numa planilha eletrônica para a realização da análise qualitativa, de forma a considerar as informações que foram elencadas e os dados quantitativos evidenciados.
Etapa 06	Sistematização e análise de dados por intermédio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Assim, por meio dessa técnica buscou-se uma melhor perspectiva sobre as produções acadêmicas disponibilizadas no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes sobre os assuntos de interesse, Pensamento Computacional e Formação Docente.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024).

O mapeamento do Estado do Conhecimento realizado teve como fonte primária de dados as dissertações e teses publicadas no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes. E uma vez que o objeto de interesse, desta pesquisa, é a intersecção dos temas Pensamento Computacional (PC) e a formação docente (inicial ou continuada), e por conseguinte trata-se de um nicho específico, optou-se por uma busca que compreendesse a última década. Ademais, a exploração dos dados ocorreu no fim do primeiro semestre de 2024, mais precisamente em 26 de abril de 2024.

Ainda, a análise dos dados em uma pesquisa Estado do Conhecimento acontece em duas etapas principais. Primeiro, é feita uma imersão contínua nos dados brutos da pesquisa. Nessa fase, os dados são quantificados, identificados e mapeados, de forma a considerar aspectos temporais e espaciais da produção. Depois, na segunda etapa, a análise se torna mais interpretativa. Nesse momento, o pesquisador busca entender as características, objetivos e tendências presentes, além de explorar as linhas teóricas e os detalhes mais sutis do tema em questão. É uma fase de aprofundamento para compreender não apenas o que está sendo abordado, mas também a maneira como o assunto está sendo tratado (Rodrigues, 2019). Além disso, para análise de conteúdo, neste estudo, foi utilizado os títulos dos trabalhos para a busca de informações que pudessem estabelecer categorizações relevantes e alinhadas aos interesses do objetivo de pesquisa.

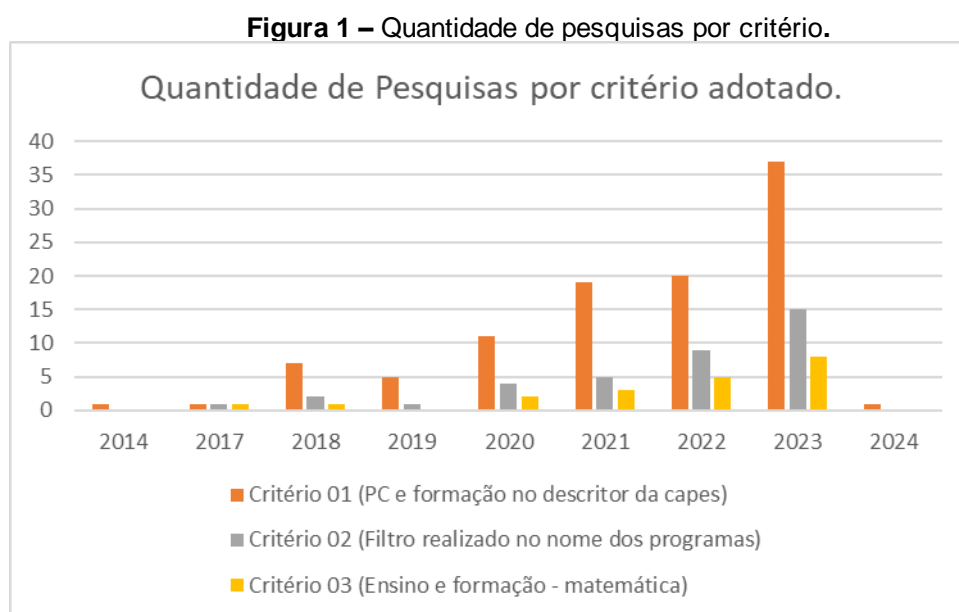
Num primeiro momento e, como um primeiro critério, foram utilizados os descritores “Pensamento Computacional” e “Formação” na busca, e obteve-se como resultado um total de 102 pesquisas. Nesse período, cadastradas no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes existem 664284 pesquisas, ou seja, essas representavam menos de 0,016%, aproximadamente, das pesquisas totais.

Após breve análise dos títulos, notou-se que muitos trabalhos eram externos a área da educação, por exemplo, pesquisas realizadas no âmbito da Tecnologia da Informação. Então, para melhor delinear o filtro, foram considerados os programas de pesquisa que faziam alusão à Educação/Ensino de Ciências e Matemática. Assim sendo, o segundo critério consistiu num filtro realizado conforme o nome dos programas com a intencionalidade de buscar área de educação e ensino de matemática e ciências. Os nomes dos programas selecionados foram: Educação em Ciências e Matemática; Educação em Ciências e Educação Matemática; Educação Matemática; Educação nas Ciências; Educação para Ciência; Ensino; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino de Ciências; Ensino de ciências e Educação Matemática; Ensino de Matemática; Educação em Ciências e Matemática; Educação em Ciências e em Matemática. Após este segundo critério, mantiveram-se apenas 37 pesquisas dentre aquele total de 664284 pesquisas, o que representa, aproximadamente, 0,006% do total.

Diante das 37 pesquisas iniciou-se o fichamento dos trabalhos, mas considerou-se mais um aspecto (terceiro critério), pois após leitura dos títulos dos trabalhos e dos resumos, apenas os trabalhos da área de matemática e que tinham foco na formação

de professores ou que envolviam a temática de ensino foram considerados. Trabalhos exclusivos sobre aprendizagem foram descartados. Findado esse processo, foram escolhidas 20 pesquisas para compor o *corpus* de análise. Essas 20 pesquisas representam, aproximadamente, 0,003% do total.

A Figura 1 permite uma melhor visualização da quantidade de pesquisas por critério. Importante reiterar, que a pesquisa que aparece em 2014 é a primeira que considera o Pensamento Computacional (PC), ou seja, mesmo que o período delineado considerado foi das produções dos últimos dez anos, a pesquisa de 2014 foi a primeira que atendeu o primeiro critério adotado.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024).

O quadro 2 apresenta o *corpus* analisado com algumas características relevantes de cada pesquisa, a saber: título, tipo de pesquisa, grau acadêmico, autor e orientador.

**Quadro 2 – Apresentação do *corpus* da pesquisa.**

Ano	Título do Trabalho	Tipo de pesquisa - Grau Acadêmico	Pesquisador - Orientador
2017	ENSINO DE LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA DESENVOLVER O PENSAMENTO COMPUTACIONAL	DISSERTAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL	Pesquisador: JULIANA FERRI Orientador: SELMA DOS SANTOS ROSA
2018	PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO ON-LINE PARA PROFESSORES QUE LECIONAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: HUGO BATISTA FERNANDES Orientador: ISMAR FRANGO SILVEIRA

Ano	Título do Trabalho	Tipo de pesquisa - Grau Acadêmico	Pesquisador - Orientador
	DO ENSINO FUNDAMENTAL		
2020	O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ALGÉBRICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO COM SCRATCH	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: EMERSON BLUM CORREA Orientador: LUCIANE GROSSI
2020	PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS OFICIAIS E DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DOS VESTIBULARES	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: FERNANDA MARTINS DA SILVA Orientador: RENATA CRISTINA GEROMEL MENEGHETTI
2021	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ABSTRAÇÃO	DISSERTAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL	Pesquisador: REGIANE EZEQUIEL FANTINATI Orientador: SELMA DOS SANTOS ROSA
2021	PENSAMENTO COMPUTACIONAL ARTICULADO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA TEORIA DE ROBBIE CASE	TESE DOUTORADO	Pesquisador: ANA PAULA CANAL Orientador: SILVIA MARIA DE AGUIAR ISAIA
2021	OFICINAS DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL PARA A APRENDIZAGEM DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: EDEILSON FERREIRA DA SILVA Orientador: ISMAR FRANGO SILVEIRA
2022	PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL	DISSERTAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL	Pesquisador: MARCOS PAULO TAVARES DA SILVA Orientador: ALEX JORDANE DE OLIVEIRA
2022	DO DESPLUGADO AO PLUGADO: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DO PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO EM AULAS DO ENSINO MÉDIO	DISSERTAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL	Pesquisador: HANDLEY MAGNO BERNARDO LOPES Orientador: RONY CLAUDIO DE OLIVEIRA FREITAS
2022	PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA: UM ESTUDO DO CONHECIMENTO DE FUTUROS PROFESSORES PARA O TRABALHO COM SEQUÊNCIAS	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: LUANNA BARBARA APOLINARIO RIBEIRO Orientador: ROGERIA GAUDENCIO DO REGO
2022	HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE GEOMETRIA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: MARIA MADALENA DA SILVA ANTUNES Orientador: FERNANDO SELLERI SILVA

Ano	Título do Trabalho	Tipo de pesquisa - Grau Acadêmico	Pesquisador - Orientador
2022	PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: SOBRE ATIVIDADES E POSSIBILIDADES	TESE DOUTORADO	Pesquisador: ENZO BERTAZINI Orientador: JOSE LUIZ MAGALHAES DE FREITAS
2023	A UTILIZAÇÃO DO ARDUINO COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: FRANCISCO VIEIRA DOS SANTOS Orientador: JUSCILEIDE BRAGA DE CASTRO
2023	UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	DISSERTAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL	Pesquisador: DANIEL REDINZ MANSUR Orientador: ALEX JORDANE DE OLIVEIRA
2023	Um diálogo entre a computação e a educação: considerações na formação de professores no ensino de ciências	DISSERTAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL	Pesquisador: MARIA APARECIDA DE FARIA DA SILVA Orientador: MARCIA GONCALVES DE OLIVEIRA
2023	ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DE ENSINO DE MATEMÁTICA E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO DO RS, À LUZ DA ANÁLISE ESTATÍSTICA IMPLICATIVA	TESE DOUTORADO	Pesquisador: JOSIELE MARIA FUSIGER Orientador: ANA MARLI BULEGON
2023	RELAÇÕES ENTRE O PENSAMENTO MATEMÁTICO E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: COMPREENSÕES A PARTIR DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	TESE DOUTORADO	Pesquisador: FLAVIA SUCHECK MATEUS DA ROCHA Orientador: MARCELO SOUZA MOTTA
2023	PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: JESSICA CORDOVA DE PARIZ Orientador: RODRIGO SYCHOCKI DA SILVA
2023	HISTÓRIAS CONTADAS POR PROFESSORAS DOS 5º ANOS AO PROGRAMAR NO SCRATCH: UMA POSSIBILIDADE DE ENSINAR MATEMÁTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: MATHEUS DA COSTA PEREIRA Orientador: LEANDRA ANVERSA FIOREZE
2023	Pensamento computacional: uma análise dos cursos de licenciatura em Matemática da Unesp	DISSERTAÇÃO MESTRADO	Pesquisador: ROGERIO APARECIDO BATISTA DA SILVA Orientador: MARCUS VINICIUS MALTEMPI

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A partir do *corpus* apresentado, permite-se apresentar as informações que envolvem os tipos de trabalho pelo ano de produção. Nota-se que apenas 20% dos trabalhos são teses, 30% consistem em dissertações de mestrado profissional e os 50% restantes, referem-se as dissertações de mestrado acadêmico. A Tabela 1 ilustra esses dados.

**Tabela 1 – Quantidade de pesquisas por ano e tipo.**

Ano	Tese	Dissertação de Mestrado Acadêmico	Dissertação de Mestrado Profissional
2017	0	0	1
2018	0	1	0
2020	0	2	0
2021	1	1	1
2022	1	2	2
2023	2	4	2
<b>TOTAL POR TIPO</b>	4	10	6
<b>TOTAL DE PESQUISAS</b>	20		

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Outro aspecto importante que fez parte do olhar no fichamento, refere-se à identificação de quem eram os sujeitos de pesquisa em cada um dos trabalhos analisados. Diante disso, encontrou-se considerável diversidade de sujeitos e em algumas pesquisas, estes sujeitos não são restritos a um papel, mas sim dois ou mais, pois a natureza do que está sendo investigado necessita disso. O Quadro 3 traz estas informações.

**Quadro 3 – Quantidade de pesquisas por sujeito de pesquisa.**

Sujeitos de Pesquisa	Quantitativo
Estudantes (professores e/ou licenciandos).	4
Estudantes.	3
Fontes Documentais.	2
Professor (Pesquisador) e Estudantes (professores e/ou licenciandos).	2
Professor (Pesquisador) e Estudantes.	1
Professores (Fund I).	1
Professores de Matemática.	4
Professores do ensino de Ciências e da Matemática.	1
Professores e Fontes documentais.	1

<b>Professores, coordenadores e Fontes documentais.</b>	1
<b>TOTAL DE PESQUISAS</b>	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Durante o fichamento dos trabalhos, observou-se também possíveis focos de análise de cada trabalho a partir da leitura dos títulos, resumos e em alguns casos, introdução e capítulos de metodologia das pesquisas selecionadas. O quadro 4 apresenta as informações sobre os focos de análise.

**Quadro 4 – Focos de Análise do corpus de pesquisa.**

<b>Foco de Análise</b>	<b>Pesquisador (Ano)</b>
<b>Análise de documentos (PPP e dos Planos de Ensino).</b>	ROGERIO APARECIDO BATISTA DA SILVA (2023)
<b>Análise de documentos e livros didáticos.</b>	ENZO BERTAZINI (2022)
<b>Análise de documentos e questões de vestibulares.</b>	FERNANDA MARTINS DA SILVA (2020)
<b>Formação docente para o Pensamento Computacional e Análise de documentos.</b>	LUANNA BARBARA APOLINARIO RIBEIRO (2022)
<b>Formação docente para o Pensamento Computacional.</b>	HUGO BATISTA FERNANDES (2018)
	ANA PAULA CANAL (2021)
	MARCOS PAULO TAVARES DA SILVA (2022)
	MARIA MADALENA DA SILVA ANTUNES (2022)
	DANIEL REDINZ MANSUR (2023)
	MARIA APARECIDA DE FARIA DA SILVA (2023)
	FLAVIA SUCHECK MATEUS DA ROCHA (2023)
<b>Análise de conhecimento de professores da educação básica sobre PC.</b>	MATHEUS DA COSTA PEREIRA (2023)
<b>Análise de conhecimento de professores sobre Robótica educacional e sobre PC.</b>	JESSICA CORDOVA DE PARIZ (2023)
<b>Sequência Didática com robótica educacional e observação de aspectos do PC.</b>	JOSIELE MARIA FUSIGER (2023)
<b>Sequência Didática para desenvolver o Pensamento Computacional</b>	FRANCISCO VIEIRA DOS SANTOS (2023)
	JULIANA FERRI (2017)
	EMERSON BLUM CORREA (2020)
	REGIANE EZEQUIEL FANTINATI (2021)
	EDEILSON FERREIRA DA SILVA (2021)
HANDLEY MAGNO BERNARDO LOPES (2022)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

As abordagens metodológicas adotadas e declaradas na pesquisa também foram objeto de observação. Ressalta-se, que essas informações foram declaradas

pelo próprio autor da pesquisa, na seção metodologia do trabalho. A abordagem quantitativa não estava presente em nenhuma das pesquisas que fizeram parte do *corpus* de análise. Diante disso, permite-se apresentar a Tabela 2, na qual nota-se uma considerável prevalência de pesquisas qualitativas.

**Tabela 2 – Quantidade de pesquisas abordagem metodológica.**

Abordagem Metodológica	Quantitativo
Qualitativa	18
Quantitativa	0
Quali-Quanti	2
TOTAL DE PESQUISAS	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A tipologia de pesquisa também foi uma informação considerada e válida para ser apresentada quanto ao *corpus* de pesquisa. Muitos dos trabalhos não declaram a tipologia de pesquisa e por isso foram consideradas como não informadas. A Tabela 3 ilustra essas informações.

**Tabela 3 – Quantidade de pesquisas abordagem metodológica.**

Tipologia de pesquisa	Quantitativo
Análise Documental	2
Estudo de caso (exploratório)	4
Pesquisa-ação	2
Pesquisa-Formação	1
Pesquisa colaborativa	1
Não informada	10
TOTAL DE PESQUISAS	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Neste momento, é possível trazer um recorte das pesquisas que fazem parte do *corpus*, quanto ao aspecto regional, por meio de dados como: região, estado, entidade e ano de publicação. Esses dados permitem identificar possíveis polos de produção acadêmica sobre a temática pesquisada (Pensamento Computacional e formação docente). O Quadro 5 sintetiza essas informações para uma melhor visualização dos dados observados.

**Quadro 5 – Levantamento regional do *corpus* de pesquisa.**

REGIÃO	QTDE POR REGIÃO	ESTADO	QTDE POR ESTADO	ENTIDADE	QTDE POR INSTITUIÇÃO	ANO
CENTRO-OESTE	1	MATO GROSSO	1	UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO	1	2022
NORDESTE	2	CEARÁ	1	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ	1	2023
		PARAÍBA	1	UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA	1	2022
SUDESTE	9	ESPÍRITO SANTO	4	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO	4	2022
				INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO		2023
				INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO		2023
				INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO		2022
		SÃO PAULO	5	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO ( BAURU )	1	2020
				UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO ( RIO CLARO )	1	2023
				UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO	1	2022
				UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL	2	2018
				UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL		2021

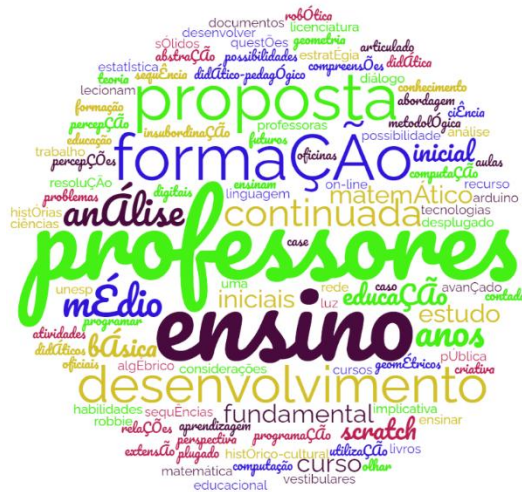
REGIÃO	QTDE POR REGIÃO	ESTADO	QTDE POR ESTADO	ENTIDADE	QTDE POR INSTITUIÇÃO	ANO
SUL	8	PARANÁ	4	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ	2	2017
				UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ		2021
				UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA	1	2020
				UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	1	2023
		RIO GRANDE DO SUL	4	UNIVERSIDADE FRANCISCANA	2	2021
						2023
				UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	2	2023
						2023

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Os dados ilustrados no Quadro 5 permitem identificar as regiões Sul e Sudeste como responsáveis por 17 das 20 produções que fazem parte do *corpus*. Há uma forte concentração nessas regiões e identificam-se programas de pesquisa que possuem o Pensamento Computacional como campo de estudo. O estado de São tem 5 produções, e é seguido por Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul com 4 produções cada. Como instituição de ensino destaca-se o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) com quatro pesquisas desenvolvidas na temática. No âmbito privado aparece a Universidade Cruzeiro do Sul no estado de São Paulo e a Universidade Franciscana no Rio Grande do Sul.

A partir da ideia de sistematização e categorização das informações elencadas no fichamento, buscou-se identificar palavras que se destaquem nas informações importantes de cada uma das pesquisas. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 134) a categorização é definida como “um processo de classificação ou de organização das informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns”. Ainda, sobre isso Bardin (1977, p. 153) aponta que a





Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Ao observar a segunda nuvem criada (Figura 3) evidencia-se é notório o destaque para as palavras proposta, ensino, formação, professores e desenvolvimento. Diante dessas informações e com olhos para intersecção dessas palavras destacadas nas duas nuvens, pode-se apontar que as palavras que apresentaram maior frequência e que até se repetiram tanto nas palavras-chave quanto nos títulos dos trabalhos foram as palavras ensino, formação e professores. Assim sendo, buscou-se uma categorização do *corpus* com relação a classificação entre trabalhos que tinham como temática principal aspectos ligados ao ensino ou à formação de professores.

**Tabela 4 - Quantidade de trabalhos – Ensino e Formação.**

Ano	Ensino	Formação
2017	1	0
2018	0	1
2020	1	1
2021	2	1
2022	3	2
2023	3	5
TOTAL POR TIPO	10	10
TOTAL DE PESQUISAS	20	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A Tabela 4 apresenta um certo equilíbrio no corpus analisado, no qual metade das produções referem-se ao ensino e a outra metade a formação de docentes. Percebe-se que 80% das produções que fazem parte do *corpus* de pesquisa concentram-se nos últimos 3 anos (2021-2023), o que evidencia o campo de estudo como algo recente.

No que diz respeito aos referenciais teóricos que tratam das temáticas Pensamento Computacional e Formação docente presentes no *corpus* desta pesquisa, foi realizado algo similar ao que foi apresentado pelas nuvens de palavras, mas com foco nas referenciais como uma categorização. Assim, buscou-se elementos (referenciais teóricos) que se repetiram com frequência nos trabalhos escolhidos. Num primeiro momento, esse foco tinha as referencias que abordavam o Pensamento Computacional, conforme resultado ilustrado no Quadro 6.

**Quadro 6 – Referenciais Teóricos sobre Pensamento Computacional.**

<b>REFERÊNCIAS TEÓRICOS SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL</b>	<b>QUANTITATIVO</b>
Wing (2006; 2008; 2010; 2011; 2014; 2016; 2017)	20
PAPERT (1980; 1981; 1985; 1986; 1993; 1994; 1996;1997)	17
Valente (1993; 1997; 1998, 1999; 2003; 2016; 2017; 2019)	13
Brackmann (2017; 2020; 2021)	11
CSTA (2011)	10
ISTE (2011; 2021)	9
SBC (2017; 2018; 2019)	7
Resnick (1995; 2003; 2007; 2009; 2012; 2013; 2020)	7
DENNING (2017; 2019)	5
BLIKSTEIN (2008; 2011; 2020)	5
RAABE (2017; 2020)	4
CIEB (2018; 2020);	4
MARQUES et al., (2017)	4
Selby e Woollard (2010; 2013;2014)	4
BBC LEARNING (2015)	4
Mestre (2015; 2017)	4
Barcelos e Silveira (2012; 2015; 2016)	4
Barcelos (2014, 2015);	3
Barr e Stephenson (2011)	3

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

**Quadro 7 – Referenciais Teóricos sobre a formação docente.**

<b>REFERÊNCIAS TEÓRICOS SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE</b>	<b>QUANTITATIVO</b>
Tardif (2002; 2010; 2012; 2014)	5
Shulman (1986; 1987)	3
Nóvoa (1992; 2002; 2012)	3
Nunes (2009; 2010; 2011; 2015)	2
Albuquerque e Gontijo (2013)	2
Libâneo (2000; 2004)	2
Imbernón (2009, 2010)	2
Gatti (2003; 2008; 2009)	2
Perrenoud (1999)	2

Ball, Thames e Phelps (2008)	1
Mizukami (2006)	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Diante do exposto, é possível identificar referenciais teóricos que são seminais para a temática pesquisada e possíveis tendências de referenciais, mas isso será apresentado de uma melhor forma na seção resultados e discussão. O Quadro 7 foi elaborado mediante estratégia semelhante ao que foi feito no quadro 6, mas com um olhar direcionado a formação docente, seja ela inicial ou continuada. Sendo assim, o Quadro 7 refere-se aos teóricos citados para formação docente.

Ressalta-se que nem todos os trabalhos que fazem parte do *corpus* fazem referência a formação docente e por esse motivo, os números são inferiores, se comparados com o quadro de Pensamento Computacional. Uma vez apresentado os dados se faz necessário discutir sobre os achados, objeto da próxima seção.

## 5 Resultados e Discussão

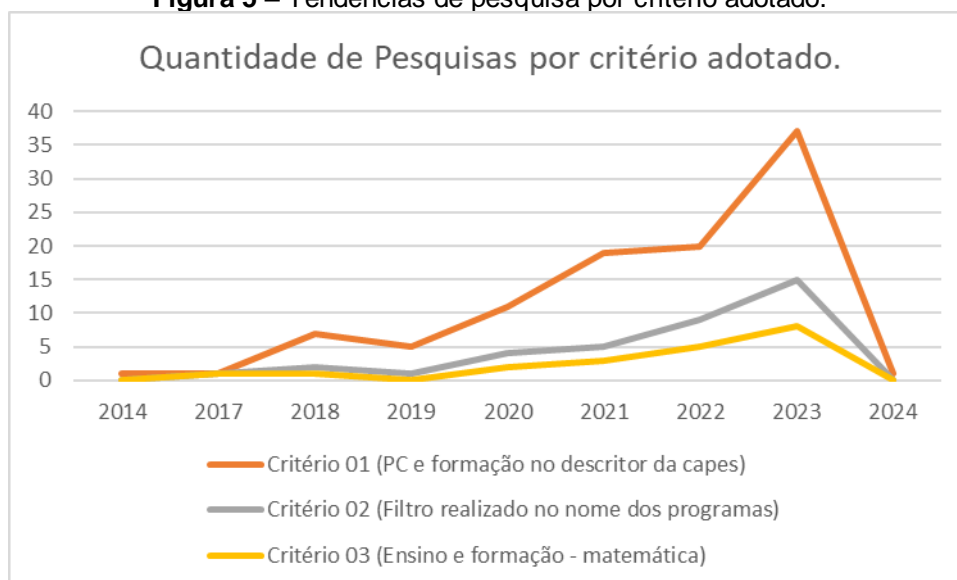
Os resultados do mapeamento realizado ficam mais evidentes, quando observados a partir de uma linha do tempo, na qual é possível visualizar acontecimentos e inferir aspectos relevantes sobre o Pensamento Computacional (PC) e as legislações de formação docente recente. Um panorama histórico permite inferir alguns aspectos de relevância: (1) o movimento sobre o PC começa ganhar solidez com a pesquisadora Wing nos anos 2000 com impactos internacionais; (2) nos anos de 2016 a 2019, o PC emerge no Brasil com os pesquisadores Valente e Brackmann. E as instituições de referências Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) e a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresentam uma abordagem superficial do PC; (3) 2019 a 2020 as novas resoluções trazem aspectos reflexivos sobre a formação docente inicial e continuada; (4) 2022, a BNCC complemento traz um aprofundamento necessário sobre o PC, implicando em um norte mais detalhado para os currículos prescritos e reflexões sobre a formação docente.

Esta visão é importante para compreender os fatores impulsionadores e que contextualizam o Pensamento Computacional na educação como uma temática recente e que ainda não está bem definida, mesmo com a BNCC complemento de 2022 e as recentes resoluções sobre formação docente de 2019, 2020 e 2024. Ao analisar o

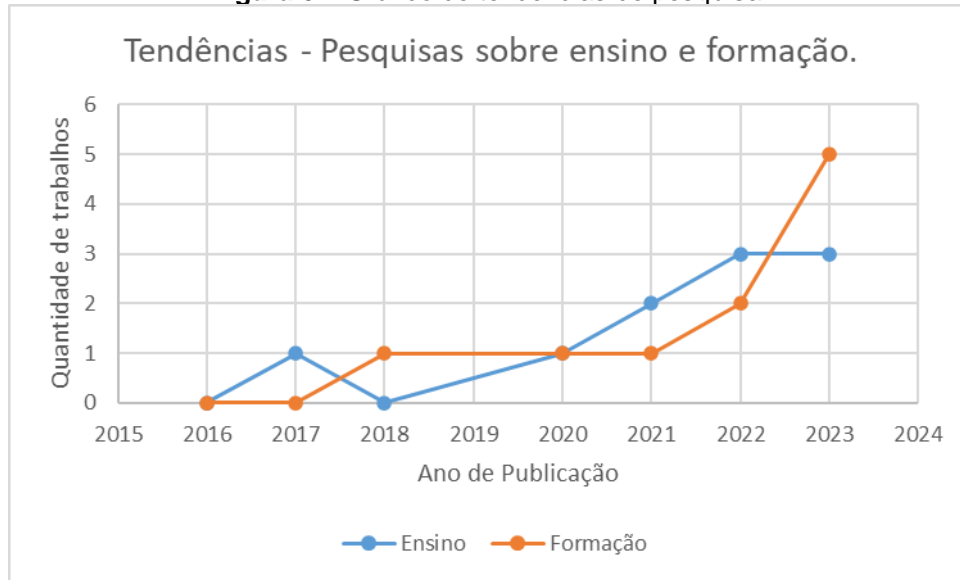
gráfico de tendências, conforme Figura 5, os dados referentes ao início da presente pesquisa, na qual foram considerados três critérios para o filtro do *corpus*, pode-se identificar que as pesquisas que envolvem a temática de Pensamento Computacional estão em crescimento, o que permite inferir a pertinência do assunto. O ano de 2024 apresenta informações parciais, pois só considera o que foi abastecido de dados até o dia 26 de abril do presente ano, que foi a data da extração dos dados.

Os Quadros 6 e 7 permitem identificar os referenciais teóricos sobre os assuntos e nota-se que com relação ao Pensamento Computacional os pesquisadores Valente e Brackmann se apresentam como os dois nomes de grande força sobre este campo de pesquisa no Brasil. Isso também pode ser observado a partir da análise da Figura 5, na qual os primeiros trabalhos sobre PC e formação começam a surgir, reflexos dos trabalhos de Valente em 2016 e 2019, e Brackmann em 2017; as instituições de referência como a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em 2017 e o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) em 2018; e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018. Com relação a formação docente torna-se relevante enfatizar, que nem todos os trabalhos abrangiam esta temática numa perspectiva teórica e mesmo assim, os principais teóricos citados foram os chamados seminiais como Tardif, Shulman, Nóvoa, Libâneo, Gatti e outros. Corroborando com as evidências apresentadas no panorama histórico e fazendo certa correlação com as legislações nota-se uma tendência de ampliação de trabalhos de pesquisa que associam o PC com a formação docente, como apresentado na Figura 6.

**Figura 5 –** Tendências de pesquisa por critério adotado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

**Figura 6 – Gráfico de tendências de pesquisa.**

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024).

Em 2018 surge o primeiro trabalho sobre formação docente e PC, o que é um reflexo dos teóricos Valente e Brackmann, instituições de referências (SBC e CIEB) e o surgimento da nova BNCC (2018) que aborda superficialmente o PC. Daí em diante, os trabalhos possuem um incremento, impulsionados pelas resoluções de formação docente e a BNCC-Complemento de 2022. Até o início do ano de 2024, existiam dois documentos de referência que eram objetos desta pesquisa e que abordavam aspectos da formação docente. São eles, a Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019, que se referia a formação inicial, e a Resolução CNE/CP N° 1, de 27 de outubro de 2020, que se referia formação continuada de professores da Educação Básica. Ambos foram revogados pela Resolução CNE/CP N° 4, de 24 de maio de 2024, e esta é a vigente no presente momento.

## 6 Considerações finais

Ao considerar o objetivo proposto, pela presente pesquisa, que consistia em apresentar um mapeamento das pesquisas realizadas sobre Pensamento Computacional e Formação docente publicados e disponíveis no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes, referente aos dez últimos anos, entende-se que este foi atendido pelo trabalho realizado, pois conforme os expostos, se fez o mapeamento de forma a identificar e analisar as características relevantes que poderiam contribuir como informações significativas para a dissertação de mestrado que está em

desenvolvimento, na qual as temáticas Pensamento Computacional e a Formação docente são campos de estudo. Esse mapeamento considerou todo o período histórico dos trabalhos publicados no Catálogo de Teses & Dissertações da Capes, no entanto, o Pensamento Computacional surge apenas na última década, o que foi evidenciado com o primeiro trabalho que atendia os descritores iniciais realizado em 2014, apenas, e por isso, o período de análise foi reduzido a última década.

O presente Estado do Conhecimento permitiu identificar as pesquisas realizadas a respeito do Pensamento Computacional e formação docente, e possibilitou a quantificação e organização dos trabalhos feitos no período de 2014 a abril de 2024, os quais proporcionaram um olhar reflexivo para a investigação.

Na busca de alcançar o objetivo da pesquisa, foi possível construir um panorama da pesquisa brasileira que envolve o Pensamento Computacional e Formação docente, com a localização de 20 pesquisas (*corpus*), sendo 16 dissertações e 4 teses. Dessas dissertações, dez delas provenientes do mestrado acadêmico e as outras seis do mestrado profissional. Mediante a categorização de Ensino e Formação, notou-se 10 trabalhos em cada categoria. A categoria de Ensino aparece como pioneira já em 2017; a categoria de Formação aparece fortemente após 2020, o que se entrelaça com as resoluções de formação, e tem um grande incremento em 2022, alinhada com a BNCC Complemento.

Numa perspectiva regional nota-se que Sul e Sudeste são as regiões com maior número de pesquisa sobre a temática, deste estudo. E os estados do Espírito Santo, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul se destacam com 85% das produções. Apenas o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo concentra 20% das produções que fizeram parte do *corpus* de pesquisa.

Ainda, a categorização dos referenciais teóricos possibilitou observar menções internacionais e nacionais, que proporcionaram a elaboração de um panorama histórico, e possibilitaram a realização de correlações das consequências desses sobre as produções acadêmicas, impulsionadas pelas legislações nacionais vigentes, o que amplia a compreensão do contexto atual dos assuntos do presente trabalho.

Com base no mapeamento, sistematização e análise das dissertações e teses, reflete-se alguns pontos relevantes: (1) as pesquisas sobre Pensamento Computacional e Formação docente são um campo pouco explorado, o que propicia muitas lacunas a serem exploradas; (2) as legislações vigentes no Brasil apresentam diretrizes para o Pensamento Computacional, mas ainda falta um alinhamento

sinérgico com a Formação docente; (3) as legislações nacionais com relação a Formação docente, ainda, precisam de maior robustez; (4) a BNCC Complemento, quando traz um olhar direcionado para o Pensamento Computacional é um avanço, mas precisa de um alinhamento com a formação docente seja inicial ou continuada; e (5) a existência de uma lacuna de referenciais teóricos que possam abordar a intersecção do Pensamento Computacional e a Formação docente.

Os dados coletados e analisados, nesta pesquisa, mostram que a habilidade de Pensamento Computacional é vista como algo a ser desenvolvido no campo cognitivo. No entanto, ao considerar todas as suas complexidades, o cenário atual, apresenta grandes desafios para alcançar esse objetivo. As investigações sobre o PC revelaram o potencial que sua adoção pode ter no ensino de várias áreas, inclusive como um desenvolvimento cognitivo de interesse, quando se tem o intuito de uma melhor compreensão do que é a Inteligência Artificial. Contudo, os documentos que orientam essa abordagem tratam o conceito de maneira superficial, assim como as legislações relacionadas à formação de professores, tanto inicial quanto continuada.

Portanto, enquanto os documentos orientadores e as leis reconhecem a importância do PC, não há uma orientação clara sobre como avançar no processo de formação docente para garantir um desenvolvimento eficaz dessa habilidade nos alunos. Outro ponto importante é que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2022 sugere uma visão de inclusão, mas não de integração, o que pode ter implicações significativas. Além disso, é fundamental que a formação inicial de professores aprofunde a abordagem do PC, para que os futuros educadores possam realmente dominar o conceito e aplicá-lo efetivamente em suas práticas pedagógicas, conforme sugerido por diversos referenciais teóricos da formação docente.

Espera-se que este estudo ajude a aprofundar a compreensão e o debate sobre o Pensamento Computacional e a Formação de professores em diferentes níveis de ensino. Além disso, almeja-se que, este artigo, sirva de base para futuras pesquisas e inspire outros estudiosos a explorar mais sobre o tema.

## Referências

ALMEIDA, A. V. de; ALMEIDA, A. V. de; ARAÚJO, F. P. Formação docente em Pensamento Computacional: um mapeamento sistemático da literatura. 2021. **Anais** do XXIX Workshop sobre Educação em Computação.

ALMEIDA, R. M. **O Movimento das Pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015**. 2015. 170 f. Mestrado Profissional em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Juiz de Fora Biblioteca Depositária: Biblioteca Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

ANTUNES, M. M. S. **Habilidades do pensamento computacional no ensino de Geometria com tecnologias digitais**. 2022. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, 2022.

ARAÚJO, K. F; SILVA, T. **Pensamento Computacional na formação de professores: uma revisão sistemática em teses e dissertações do Brasil**. Sánchez, J. (2022) Edito. Nuevas Ideas em Informática Educativa, Volumen 16, p. 40-49. Santiago do Chile.

ARCAS, K. C. M. **PROFESSORES INICIANTE NO ENSINO FUNDAMENTAL: um estudo sobre a inserção profissional docente**. 2020. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9905221](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9905221). Acesso em: 07 de setembro de 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 225p.

BERTAZINI, E. **Pensamento computacional em livros didáticos do ensino médio: sobre atividades e possibilidades**. 2022. 225 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2022.

CARDOSO, L. S. **Formação continuada para a apropriação das tecnologias digitais na mediação do processo de ensino e aprendizagem no ensino fundamental I**. 2020. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=10071436](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10071436). Acesso em: 07 de setembro de 2024.

CARUSO, A. L. M.; CAVALHEIRO, S. A. C. Integração entre Pensamento Computacional e Inteligência Artificial: uma Revisão Sistemática de Literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 32., 2021, São Paulo. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBIE, 2021. p. 1051-1062.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Computação** complemento à BNCC. Brasília, 2022.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2/2019, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 26 dezembro de 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 26 dezembro de 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 4/2024, de 29 de maio de 2024**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). <http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/apresentacao/30000-uncategorised/91191-resolucoes-cp-2024>. Acesso em: 26 agosto de 2024.

CANAL, A. P. **Pensamento computacional articulado à resolução de problemas no ensino para formação inicial de professores de Matemática**: uma abordagem a partir da teoria de Robbie Case. 2021. 319 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2021.

CORREA, E. B. **O desenvolvimento do Pensamento Computacional e Algébrico na formação inicial de professores de Matemática: um estudo de caso com Scratch**. 2020. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Ponta Grossa, 2020.

DUARTE, E. M. Formação de professores de Matemática e o Currículo de Inteligência Artificial da Educação Básica – Unesco. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.13, n.31, p.1-25, mai.-ago.2024

FANTINATI, R. E. **CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ABSTRAÇÃO**. 2021. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino). Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2021.

FERNANDES, H. B. **Pensamento computacional**: uma proposta de curso de extensão on-line para professores que lecionam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. 2018. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

FERRI, J. **Ensino de Linguagem de Programação na Educação Básica: uma proposta de sequência didática para desenvolver o pensamento computacional**. 2017. 119 f. Mestrado Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2017.

FIORENTINI, D. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. 1994. 414 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1994.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FUSIGER, J. M. **ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DE ENSINO DE MATEMÁTICA E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO DO RS, À LUZ DA ANÁLISE ESTATÍSTICA IMPLICATIVA**. 2023. 76 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Franciscana, Santa Maria, 2023.

GATTI, B. A. et al. **Professores do Brasil: Novos Cenários de Formação**. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em: [https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro\\_ProfessoresDoBrasil.pdf](https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf). Acesso em: 07 de setembro de 2024.

KASSIS, R. N. **A formação docente nas instituições de ensino superior privadas: Tensões enfrentadas por professores e alunos nos cursos de pedagogia**. 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11474574](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11474574). Acesso em: 07 de setembro de 2024.

LIBANEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 2006. Disponível em: <https://idoc.pub/documents/libaneo-didatica-livropdf-pnx1166vq9lv>. Acesso em: 06 de setembro de 2024.

LOPES, H. M. B. **DO DESPLUGADO AO PLUGADO: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DO PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO EM AULAS DO ENSINO MÉDIO**. 2022. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vila Velha, 2022.

MANSUR, D. R. **Uma proposta de formação de professores que ensinam Matemática para desenvolvimento do pensamento Computacional**. 2023. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – em Educação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2023.

MINAYO, M. C. S. **O desafio da pesquisa social**. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2002. p. 9-29.

NASCIMENTO, C.; SANTOS, D. A; TANZI, A. Pensamento Computacional e Interdisciplinaridade na educação básica: um mapeamento sistemático. In **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, volume 7.

NAVARRO, E. R.; SOUSA, M. do C. **Qual o conceito de Pensamento Computacional para Educação Matemática?** Editora Dialética, 2023. E-book.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books, Inc, 1980. Disponível em: < [https://worrydream.com/refs/Papert\\_1980\\_-\\_Mindstorms,\\_1st\\_ed.pdf](https://worrydream.com/refs/Papert_1980_-_Mindstorms,_1st_ed.pdf)>. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

PARIZ, J. C. **PERCEÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**. 2023. 223 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

PEREIRA, M. C. **Histórias contadas por professoras dos 5º anos ao programar no scratch: uma possibilidade de ensinar matemática e Pensamento computacional**. 2023. 226 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

RIBEIRO, L. B. A. **PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA: UM ESTUDO DO CONHECIMENTO DE FUTUROS PROFESSORES PARA O TRABALHO COM SEQUÊNCIAS**. 2022. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

ROCHA, F. S. M. **Relações entre o pensamento matemático e o pensamento computacional: compreensões a partir de um curso de formação continuada de professores de matemática**. 2023. 237 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

RODRIGUES, M. U. **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área de educação matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2019.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte”**. Diálogos Educacionais, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37- 50, 2006.

SANTOS, F. V. **A UTILIZAÇÃO DO ARDUINO COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**. 2023. 263 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2023.

SILVA, E. F. **Oficinas de Pensamento Computacional no Ensino Fundamental para a aprendizagem dos Sólidos Geométricos**. 2021. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2021.

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 Júlio de Mesquita Filho - Campus Bauru, Bauru, 2020.

SILVA, M. P. T. **Pensamento computacional na formação continuada de professores de matemática:** sob a perspectiva histórico-cultural. 2022. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2022.

SILVA, M. A. F. **Um diálogo entre a computação e a educação:** considerações na formação de professores no ensino de ciências. 2023. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2023.

SILVA, R. A. B. **Pensamento computacional: uma análise dos cursos de licenciatura em Matemática da Unesp.** 2023. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus Rio Claro, Rio Claro, 2023.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

UNESCO. **Currículos de IA para a Educação Básica.** Um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. 2022. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por). Acesso em: 20 dez. 2023.

VALENTE, J. A. **Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica:** diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. e-Curriculum, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864–897, 2016. ISSN 1809-3876.

WING, J. M. **Computational thinking.** Communications of the ACM, ACM, New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006. ISSN 0001-0782.

WING, Jeannette M. **Computational thinking and thinking about computing:** philosophical transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences,[s.l.], v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008.

WEISZ, T. **Qualidade da educação e descontinuidade das políticas públicas de formação de professores.** Seminário Qualidade na Educação. INEP, 2011.