

Pensamentos computacional e algébrico: uma análise de pesquisas brasileiras

RESUMO

Janaína Teixeira Leão Perceval

janaperceval@gmail.com

0009-0007-9364-2123

Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Maria Arlita da Silveira Soares

mariasoares@unipampa.edu.br

0000-0001-5159-8653

Universidade Federal do Pampa,
Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul,
Brasil.

Leugim Corteze Romio

leugimromio@unipampa.edu.br

0000-0001-5164-3792

Universidade Federal do Pampa,
Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul,
Brasil.

Vaneza De Carli Tibulo

vaneza.tibulo@ufsm.br

0000-0002-7139-1112

Universidade Federal de Santa Maria,
Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
Universidade de Brasília, Brasília, Distrito
Federal, Brasil.

O desenvolvimento dos pensamentos computacional e algébrico constitui um dos objetivos previstos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a disciplina de Matemática na Educação Básica, uma vez que ambos contribuem para a formulação e a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento. Nesse contexto, torna-se importante identificar os conceitos que caracterizam os pensamentos algébrico e computacional, bem como suas aproximações e formas de desenvolvimento, a partir de pesquisas brasileiras. Este trabalho originou-se de uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida sob os pressupostos de uma abordagem qualitativa. Inicialmente, foram identificadas 16 pesquisas por meio das palavras-chave "álgebra" e "pensamento computacional". Após a leitura dos resumos, foram estabelecidos os critérios de exclusão, resultando em um *corpus* composto por dez trabalhos, sendo sete dissertações e três teses. A análise do material evidenciou que os autores recorreram a diferentes referenciais teóricos, organizações e documentos curriculares para identificar os conceitos que caracterizam esses pensamentos, bem como as formas de desenvolvê-los. Em relação ao pensamento algébrico, a maioria das pesquisas destaca a generalização e o estudo de padrões como elementos essenciais para o seu desenvolvimento. Quanto ao pensamento computacional, predomina a compreensão de que ele corresponde aos processos mentais envolvidos na formulação e na resolução de problemas, podendo ser explorado com ou sem o uso de computadores. Além disso, os estudos apontam a abstração, a identificação de padrões e a generalização como conceitos comuns a ambos os pensamentos. As ações propostas contemplam atividades desplugadas e plugadas, desenvolvidas em diferentes níveis de ensino, com ênfase no uso de linguagens de programação em blocos. Entretanto, as pesquisas sobre essa temática ainda são escassas, evidenciando a necessidade de novos estudos que aprofundem as aproximações e os distanciamentos entre esses pensamentos, bem como proponham atividades passíveis a serem exploradas, especialmente nas aulas de Matemática da Educação Básica.

PALAVRAS-CHAVE: Mapeamento. Padrões. Conceitos do Pensamento Computacional. Atividades desplugadas. Atividades plugadas.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos pensamentos computacional e algébrico constitui uma das finalidades da disciplina de Matemática na Educação Básica, conforme previsto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por se tratarem de processos cognitivos voltados à formulação e à resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento, especialmente no domínio e na elaboração de tecnologias digitais. Cabe destacar que, antes da publicação da BNCC (Brasil, 2018), pesquisas sobre o uso de tecnologias digitais na educação já abordavam questões relacionadas a esses pensamentos, em particular aquelas vinculadas à programação (Maltempi, 2024). Contudo, com o surgimento de comunidades de programação, como Code.org, Code Academy, e Scratch, a implementação de políticas públicas voltadas à inserção de elementos da Computação nos currículos escolares de diferentes países (Brackmann, 2017) e a publicação do artigo “*Computational Thinking*”, de autoria de Jeannette Wing, em 2006, observou-se uma mobilização da comunidade científica em busca de compreender o significado do Pensamento Computacional (PC) e de elaborar situações que contribuam para o seu desenvolvimento (Valente, 2024), especialmente aquelas articuladas aos conceitos e procedimentos matemáticos (Perceval *et al.*, 2024).

Wing (2016) compreende o PC como o conjunto de processos mentais envolvidos na formulação e na resolução de problemas por meio de procedimentos claros, passíveis de serem executados por seres humanos quanto por máquina. Além disso, esse pensamento consiste em “usar abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa ou projetar um sistema [...]. É escolher uma representação apropriada para o problema ou modelagem dos aspectos relevantes de um problema para torná-lo tratável” (Wing, 2016, p. 2), de modo a estruturar o algoritmo. As representações utilizadas nessa estruturação devem ser claras e precisas; para isso, recorre-se, frequentemente, às representações matemáticas, especialmente às algébricas.

Na tentativa de identificar os conceitos associados ao desenvolvimento do PC, pesquisadores, organizações nacionais e internacionais têm destacado quatro elementos fundamentais: **decomposição**, processo que consiste em dividir um problema em partes menores; **identificação de padrões**, correspondente ao reconhecimento de similaridades e características que favorecem a resolução eficiente de problemas; **abstração**, entendida como o processo de seleção dos aspectos relevantes de uma situação; e, **algoritmo**, definido como um conjunto de instruções resolver destinado à resolução de problemas (Brackmann, 2017). A elaboração de algoritmos possibilita a automatização de processos (Savioli; Bianchini; Lima, 2023). Conforme estabelece a BNCC (Brasil, 2018), os algoritmos ganhar deve ocupar espaço no contexto escolar, tornando-se objeto de estudo em diferentes disciplinas da Educação Básica, especialmente na Matemática.

O documento supracitado afirma que “a linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável” (Brasil, 2018, p. 269). Nessa perspectiva, os conceitos algébricos constituem uma ferramenta importante para a resolução de problemas não apenas da Matemática, mas também de diferentes áreas do conhecimento, especialmente da Computação. Além disso, “outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação

de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos” (Brasil, 2018, p. 271).

A aprendizagem desses conceitos e o desenvolvimento do Pensamento Algébrico (PA), objetivo do ensino da Álgebra, podem ser favorecidos por situações que envolvam a identificação de padrões, pois “ao trabalharem com padrões, os estudantes são incentivados a continuar o raciocínio para além dos casos particulares, promovendo a construção de regras gerais que podem ser expressas por meio de linguagem algébrica” (Barbosa; Vale; Gualandi, 2025, p. 5). Assim, entende-se que o PA constitui uma forma de Pensamento Matemático (PM) “que transcende a mera manipulação de símbolos e equações. Envolve a capacidade de generalizar relações matemáticas, identificar padrões e resolver problemas de maneira abstrata e generalizada” (Barbosa; Vale; Gualandi, 2025, p. 2), podendo contribuir para o desenvolvimento do PC (Perceval *et al.*, 2024; Savioli; Bianchini; Lima, 2023).

Nessa perspectiva, trabalhar com vistas ao desenvolvimento do PC não se resume ao uso de computadores, *softwares* ou linguagens de programação (atividades plugadas). Trata-se de elaborar situações que podem envolver recursos físicos, como lápis, papel, compasso e régua (atividades desplugadas), exigindo o uso do PC para formular ideias, comunicar-se, resolver problemas, desenvolver novas soluções (Maltempi, 2024) e raciocinar de forma estruturada e crítica (Savioli; Bianchini; Lima, 2023).

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo identificar os conceitos que caracterizam os pensamentos algébrico e computacional, bem como suas aproximações e as formas de desenvolvê-los a partir de pesquisas brasileiras. Destaca-se a relevância desse tipo de investigação por possibilitar a sistematização do conhecimento produzido sobre a temática, evidenciando o que já foi pesquisado, quem são os pesquisadores envolvidos, onde essas pesquisas foram desenvolvidas, os avanços alcançados e as lacunas ainda existentes. Além disso, os resultados podem subsidiar a prática docente, ao fornecer elementos que auxiliem os professores na seleção de atividades voltadas ao desenvolvimento desses pensamentos.

2 ESCOLHAS METODOLÓGICAS

A pesquisa que deu origem a este artigo fundamenta-se nos pressupostos de uma abordagem qualitativa. Quanto aos procedimentos metodológicos, caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, uma vez que foi desenvolvida com base em material previamente elaborado (Gil, 2002). Além disso, configura-se como um mapeamento, pois, conforme Fiorentini, Passos e Lima (2016, p. 18), esse tipo de pesquisa consiste em “um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo”.

A produção dos dados foi realizada durante o mês de agosto de 2023, por meio de consultas ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Para direcionar as buscas, utilizaram-se os seguintes descritores: “álgebra” AND “pensamento computacional”. Primeiramente realizou-se a busca no repositório da CAPES, na qual foram

identificadas 14 pesquisas, sendo 11 dissertações e três teses. Posteriormente, realizou-se a busca na BDTD, obtendo-se 11 pesquisas, das quais seis eram dissertações e cinco, teses. Ressalta-se que, na BDTD, foram identificadas oito pesquisas já encontradas no repositório da CAPES. Além disso, uma dessas pesquisas estava duplicada na própria base, resultando em um total de 16 pesquisas, sendo 11 dissertações e cinco teses. Após a leitura dos resumos, seis pesquisas foram excluídas por não abordarem aproximações entre o PA e o PC. Dessa forma, o *corpus* de análise passou a ser constituído por dez pesquisas, sendo sete dissertações e três teses, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação das pesquisas selecionadas

P	Autor(a)	Ano	Título do Trabalho	T	PPG/IES
1	Mariana O. Pucci	2019	O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau	D	Matemática em Rede Nacional/ UFFS
2	Camila Schneider	2020	O pensamento computacional e as contribuições para o estudo da álgebra no ensino fundamental	D	Educação em Ciências e Matemática/ PUC-RS
3	Emerson B. Corrêa	2020	O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso com Scratch	D	Ensino de Ciências e Educação Matemática/ UEPG
4	Rodrigo Duda	2020	Uso da plataforma app inventor sob a ótica Construcionista como estratégia para estimular o Pensamento algébrico	T	Ensino de Ciência e Tecnologia/ UTFPR
5	Ana Paula Canal	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	T	Ensino de Ciências e Matemática/ UFN
6	Eloisa R. Navarro	2021	O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria Histórico-cultural	T	Educação/ UFSCar
7	Izamara R. Ramos	2021	‘Scr-Álgebra’: ambiente de aprendizagem invertida para desenvolver os pensamentos computacional e algébrico	D	Ensino de Ciências e Educação Matemática/ UEPB
8	Mariana M. Okamoto	2021	Processos e subprocessos do Pensamento Matemático Avançado identificados nas habilidades do Pensamento Computacional	D	Educação Matemática/ PUC-SP
9	Allan José	2022	Pensamento Matemático e pensamento Computacional na resolução de problemas: análise de um enunciado em um curso à distância	D	Educação Matemática/ UNESPAR

10	Luanna B. A. Ribeiro	2022	Pensamento computacional e matemático: um estudo do conhecimento de futuros professores para o trabalho com sequências	D	Ensino de Ciências e Educação Matemática/UEPB
----	----------------------	------	--	---	---

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Legenda: coluna P - numeração da pesquisa; coluna T – Tese (T) ou Dissertação (D).

Com o intuito de sistematizar e analisar os dados das pesquisas mapeadas, elaborou-se um fichamento, adaptado de Fiorentini, Passos e Lima (2016), contemplando os seguintes elementos: problemática, questão investigativa, objetivos, procedimentos metodológicos, referenciais teóricos, resultados e conclusões. Com base nesse fichamento, foram definidos os seguintes critérios de análise: abordagem(ns) teórica(s) utilizada(s) para caracterizar os pensamentos algébricos e computacional; conceitos fundamentais evidenciados para caracterizar e desenvolver os pensamentos algébricos e computacional; e ações realizadas pelos autores das pesquisas mapeadas para o desenvolvimento dos pensamentos algébrico e computacional de forma articulada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados no Quadro 1 indicam que as primeiras pesquisas sobre essa temática foram desenvolvidas em 2019, com continuidade nos anos de 2020, 2021 e 2022. Esse fato pode estar relacionado à publicação da BNCC (Brasil, 2018), uma vez que o desenvolvimento do PC tem recebido atenção crescente no Brasil desde a divulgação desse documento (Valente, 2024). As pesquisas foram desenvolvidas em nove Instituições de Ensino Superior (IES), localizadas em apenas três estados brasileiros. A região sul concentra o maior número de estudos, totalizando seis pesquisas (P1, P2, P3, P4, P5, P9), distribuídas entre os estados Paraná, com três pesquisas (UEPG, UNESPAR, UTFPR), do Rio Grande do Sul, com duas (PUC-RS, UFN), e de Santa Catarina, com uma (UFFS). demais pesquisas distribuem-se entre a região Sudeste, com dois estudos (P6, P8), desenvolvidos na PUC-SP e na UFSCar, e a região Nordeste, também com duas pesquisas (P7, P10), ambos vinculados à UEPB. Destaca-se que a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) é a única, fora da região Sul, que reúne duas pesquisas sobre a temática. Observa-se, ainda, que a pesquisa P1 é a única oriunda do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), desenvolvida na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Em relação às demais pesquisas, cinco pertencem à área de Ensino e quatro à área da Educação.

O Quadro 2 apresenta os principais referenciais teóricos relacionados ao PA citados nas pesquisas mapeadas. Ressalta-se que foram considerados todos os anos das obras referenciadas identificadas nas pesquisas. Entretanto, isso não significa que cada estudo tenha utilizado todas essas edições. Assim, as referências completas podem ser consultadas nas pesquisas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 2 - Principais referenciais teóricos relacionados ao PA

Autores	Pesquisas
Blanton; Kaput (2005)	P1; P3; P4; P5; P8; P10
Radford (2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2014, 2018, 2021)	P3; P4; P6; P7
Kaput (1999, 2000, 2005, 2007, 2008)	P3; P4; P6; P7
BNCC (BRASIL, 2018)	P1; P2; P10
Fiorentini; Miorim; Miguel (1993)	P4; P7
Van De Walle (2009)	P6; P10
Lins (1994)	P9

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os dados apresentados no Quadro 2 indicam que diversos teóricos que se dedicaram à investigação dos conceitos que caracterizam o PA e das formas de desenvolvê-lo foram mencionados pelos autores das pesquisas mapeadas. Entre eles, destacam-se Maria L. Blanton, James Kaput e Luis Radford, os mais frequentemente mencionados. Cabe ressaltar que, embora a BNCC (Brasil, 2018) não trate explicitamente do PA, três pesquisas recorreram a esse documento teórico, especialmente a pesquisa P2, que não apresenta fundamentação em outros autores.

Os autores das pesquisas P1, P3, P4, P5, P8 e P10 fundamentam-se nas contribuições de Maria L. Blanton e James Kaput, enquanto os autores de P3, P4, P6 e P7 também se apoiam nas ideias de James Kaput. Para esses teóricos, o PA refere-se ao processo de generalização das relações presentes em situações quantitativas ou não quantitativas, por meio da utilização de diferentes formas de representação, como as linguagens natural, figural, simbólica e algébrica. Além disso, defendem que a identificação e a generalização de padrões constituem estratégias fundamentais para o desenvolvimento desse pensamento. Por sua vez, Luis Radford, citado nas pesquisas de P3, P4, P6 e P7, compreende que o PA não se desenvolve de maneira espontânea, pois corresponde a uma forma sofisticada de reflexão e ação, construída historicamente e aperfeiçoada ao longo do tempo antes de atingir suas características atuais.

As pesquisas P1, P2 e P10 recorrem à BNCC (Brasil, 2018) destacando que o documento não apresenta uma definição explícita para o PA. Entretanto, estabelece que a finalidade da Álgebra consiste no desenvolvimento desse tipo particular de pensamento, o PA, essencial para a utilização de modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas entre grandezas, mediante o uso de letras e outros símbolos matemáticos. Com base nesse documento, os autores enfatizam a importância de que o trabalho com a Álgebra esteja presente desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, explorando, especialmente, regularidades e padrões.

Fundamentados na perspectiva de Dario Fiorentini, Maria Ângela Miorim e Antonio Miguel, os autores das pesquisas P4 e P7 destacam que não existe uma única forma de expressar o PA. Assim, esse pensamento pode manifestar-se por meio das linguagens natural, aritmética, geométrica ou, ainda, mediante a construção de uma linguagem específica, isto é, uma linguagem algébrica de natureza estritamente simbólica. Nessa perspectiva, o PA consiste na utilização

de uma linguagem simbólica para descrever, modelar e solucionar problemas, promovendo processos de generalização.

Com base nas contribuições de John A. Van De Walle, os autores das pesquisas P6 e P10 defendem a proposição de atividades que envolvam padrões como estratégia para o desenvolvimento do PA, uma vez que aprender a identificar, descrever, ampliar e generalizar padrões, constitui parte essencial do fazer matemático e do pensamento algébrico. A pesquisa P9 fundamenta-se nas ideias de Romulo Campos Lins, que compreende o PA como uma forma de atribuir significado à Álgebra. Segundo esse autor, esse pensamento é mobilizado quando o estudante identifica regularidades em operações aritméticas e compreende-se as diferentes funções desempenhadas pelas letras, como representar uma incógnita em equações, ou uma variável, em funções.

De modo geral, observa-se uma convergência entre as concepções de PA apresentadas pelos diferentes referenciais teóricos utilizados nas pesquisas mapeadas. Em comum, esses autores caracterizam o PA como uma forma de pensamento matemático que emerge dos processos de generalização estabelecidos durante a resolução de problemas e da utilização de uma linguagem progressivamente mais formal. Para favorecer seu desenvolvimento, destacam a importância da proposição de atividades baseadas na identificação de padrões, uma vez que essas possibilitam aos estudantes observar, analisar e generalizar relações por meio de diferentes representações, constituindo um ambiente propício à resolução de problemas e aproximando-se, portanto, do PC. Esses entendimentos convergem com as ideias defendidas por Barbosa; Vale; Gualandi (2025) e Perceval *et al.* (2024) acerca dos conceitos que caracterizam o PA e de suas formas de desenvolvimento.

O Quadro 3 apresenta os principais referenciais teóricos relacionados ao PC mencionados nas pesquisas mapeadas. Ressalta-se que as referências completas podem ser consultadas nas pesquisas, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 3 - Principais referenciais teóricos relacionados ao PC

Autores	Pesquisas
Wing (2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2014, 2017)	P1; P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P9; P10
Papert (1980, 1985, 1988, 1993, 1994, 1996, 1997, 2008)	P1; P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P9
Brackmann (2017)	P1; P2; P3; P8; P9; P10
BNCC (BRASIL, 2017, 2018)	P1; P4; P5; P6; P8; P10
Valente (1993, 1996, 1997, 1999, 2002, 2005, 2016, 2017)	P2; P3; P4; P5; P6
Selby; Woollard (2010, 2013, 2014)	P3; P8; P10
Csizmadia <i>et al.</i> (2015)	P4; P7
Blikstein (2008)	P5; P6
Barr e Stephenson (2011)	P6; P7
Mestre (2017, 2019)	P6; P10

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Constata-se que todas as pesquisas mapeadas recorreram às contribuições de Jeannette Marie Wing, que caracteriza o PC como os processos mentais envolvidos na formulação de problemas e expressam-na expressão de suas soluções de modo que possam ser executadas por uma pessoa ou por uma

máquina. Nessa perspectiva, pensar computacionalmente não se restringe ao ato de programar; trata-se, sobretudo, de um processo fundamentado na abstração. Conforme destacado pelos autores das pesquisas mapeadas, para Wing (2006, p. 4), o PC é “uma habilidade fundamental, não mecânica. Uma habilidade fundamental é algo que todo ser humano deve saber para atuar na sociedade moderna. Habilidade mecânica significa rotina mecânica”.

A perspectiva de Seymour Papert sobre o PC, embora essa expressão não tenha sido utilizada pelo autor, foi mencionada nas pesquisas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9. Os autores destacam que Papert critica a utilização do computador apenas como ferramenta de transmissão de informações às crianças. Para ele, o computador deve ser utilizado como instrumento para a construção do conhecimento. Assim, o PC está relacionado ao uso do computador para “forjar ideias” que sejam explicativas e acessíveis, auxiliando as pessoas a analisar e compreender melhor os problemas e suas possíveis soluções. Ressalta-se que Maltempi (2024) e Valente (2024) continuam defendendo os princípios propostos por Papert ao desenvolverem situações voltadas ao desenvolvimento do PC. Os autores das pesquisas P1, P2, P3, P8, P9 e P10 fundamentaram-se em Christian Puhlmann Brackmann, que compreende o PC como

uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de **identificar e resolver problemas**, de maneira individual ou colaborativa, **através de passos claros**, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (Brackmann, 2017, p. 29, grifos nossos).

Na busca por caracterizar o PC, as pesquisas P1, P4, P5, P6, P8 e P10 recorreram à BNCC (Brasil, 2018). O documento estabelece que o PC “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e **automatizar problemas e suas soluções**, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de **algoritmos**” (Brasil, 2018, p. 474, grifos nossos). Conforme a BNCC (Brasil, 2018) e conforme evidenciado nas pesquisas mapeadas, essas capacidades podem ser desenvolvidas, especialmente nas aulas de Matemática, por meio de processos de aprendizagem como a resolução de problemas, a investigação, o desenvolvimento de projetos e a modelagem.

Com base nas contribuições de José Armando Valente, os autores das pesquisas P2, P3, P4, P5 e P6 explicam que a inserção do PC como tema transversal às disciplinas do currículo ainda se encontra em processo de consolidação, uma vez que a inexistência de uma definição consensual para esse pensamento dificulta sua implementação. Ainda assim, esses autores defendem que o PC pode favorecer a interlocução entre a Educação Matemática e as tecnologias digitais, constituindo-se em um instrumento para “pensar com e pensar sobre o pensar”, perspectiva que se aproxima das ideias propostas por Seymour Papert e retomadas por Maltempi (2024).

As pesquisas P3, P8 e P10 fundamentaram-se nas contribuições de Cynthia Selby e John Woollard, que compreendem o PC como um processo cognitivo voltado à resolução de problemas, envolvendo habilidades relacionadas ao pensamento abstrato, ao raciocínio algorítmico, à avaliação e à generalização. As ideias de Andrew Csizmadia e colaboradores aparecem nas pesquisas P4 e P7,

nas quais o PC é compreendido como um processo cognitivo que envolve o raciocínio lógico para a resolução de problemas.

Apoiando-se na perspectiva de Paulo Blikstein, os autores das pesquisas P5 e P6 compreendem o PC como um instrumento de ampliação das capacidades cognitivas e operacionais humanas, isto é, como uma forma de utilizar os computadores para potencializar a produtividade, a inventividade e a criatividade. Os autores das pesquisas P6 e P7 recorrem às ideias de Valerie Barr e Chris Stephenson para enfatizar que o PC está associado ao uso de computadores e ao pensar “com” as tecnologias. Fundamentados nas contribuições de Palloma Alencar Alves Mestre, os autores das pesquisas P6 e P10 entendem o PC como uma proposta que favorece a aplicação das habilidades computacionais em contextos que extrapolam a Computação, concebendo-o como uma ferramenta para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento, conforme também defendem Perceval *et al.* (2014), Maltempi (2024), Valente (2024).

A análise das pesquisas mapeadas evidencia a ausência de consenso quanto à definição de PC. Esse resultado pode ser explicado pela existência de diferentes perspectivas teóricas e práticas adotadas nas pesquisas (Valente, 2024). Além disso, observa-se que tanto os teóricos citados quanto os autores das pesquisas reconhecem que uma definição mais precisa do PC pode contribuir para orientar o trabalho dos professores da Educação Básica. Nessa perspectiva, os estudos recorreram a organizações internacionais, como a ISTE e a CSTA, bem como a organizações nacionais, como a SBC e o CIEB, além de pesquisadores cujos estudos se dedicam à inserção da Computação na Educação Básica, com o objetivo de identificar os conceitos envolvidos nesse modo de pensar. O Quadro 4 apresenta os conceitos considerados fundamentais para o desenvolvimento do PC pelos autores das pesquisas mapeadas, bem como as abordagens teóricas utilizadas para fundamentá-los.

Quadro 4 - Conceitos fundamentais para o desenvolvimento do PC

Conceitos	Referenciais teóricos	Citados	Retomados nas análises	
Abstração, automação e análise.	SBC (2019)	P8		
Abstração, decomposição, reconhecimento (identificação) de padrões e algoritmos.	Brackmann (2017)	P1	P2	P10
	BBC Learning (2015)			
	Csizmadia <i>et al.</i> (2015)		P4	P7
	Brackmann <i>et al.</i> (2017)	P3		
	CIEB (2018)	P8		
	Dantas (2021)			P9
Coleção de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição do problema, abstração, algoritmos e procedimentos, automação, paralelização e simulação.	CSTA; ISTE; NSF (2011)			P5
	Barr e Stephenson (2011)	P3	P6	
	ISTE; CSTA (2011)			

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os dados apresentados no Quadro 4 revelam que os autores das pesquisas mapeadas adotaram distintos referenciais teóricos para identificar os conceitos considerados relevantes ao desenvolvimento do PC. Esse resultado está alinhado

ao que afirma Valente (2024), ao destacar que pesquisadores e organizações têm empreendido esforços para identificar os conceitos fundamentais que caracterizam o PC. A pesquisa P8 fundamentou-se nos conceitos propostos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2019), a saber: a) abstração, entendida como uma forma de modelar e representar informações e processos para o desenvolvimento de soluções algorítmicas; b) automação, correspondente à execução, por máquinas, do algoritmo desenvolvido; e c) análise, referente à avaliação das soluções produzidas em termos de sua eficiência. Ressalta-se que essa pesquisa também apresenta os entendimentos do Currículo de Referência em Tecnologia & Computação (CIEB); entretanto, a autora não retoma nenhuma dessas perspectivas durante a análise dos dados.

A maioria dos autores das pesquisas P1, P2, P3, P4, P7, P8, P9 e P10 buscou fundamentação nas perspectivas de Christian Puhlmann Brackmann e colaboradores, do site *BBC Learning*, de Andrew Csizmadia e colaboradores, do CIEB e de Sérgio Carrazedo Dantas, os quais concebem como conceitos fundamentais para o PC: a) decomposição, que consiste em dividir um problema complexo em partes menores e mais fáceis de gerenciar; b) reconhecimento ou identificação de padrões, que possibilita analisar cada uma dessas partes de forma mais aprofundada e reconhecer problemas semelhantes já solucionados; c) abstração, voltada à identificação dos aspectos mais relevantes da situação; e d) algoritmo, entendido como um conjunto de passos ou regras destinado à resolução dos subproblemas identificados. Destaca-se que as pesquisas P2, P4, P7, P9 e P10 retomam os quatro conceitos durante a análise dos dados, enfatizando que utilização torna a resolução de problemas mais eficiente, ao possibilitar a decomposição do problema em partes menores, o foco nas informações relevantes, a identificação de padrões e a elaboração de estratégias para sua resolução. Em contrapartida, nas pesquisas P1, P3 e P8, esses conceitos são apresentados apenas na fundamentação teórica, sem serem retomados nas análises. Ressalta-se, ainda, que a pesquisa P3 menciona tanto esses quatro conceitos quanto aqueles propostos por Barr e Stephenson.

A perspectiva adotada por Valerie Barr e Chris Stephenson, pela *Computer Science Teachers Association* (CSTA), pela *International Society for Technology in Education* (ISTE) e pela *National Science Foundation* (NSF), utilizada pelos autores das pesquisas P3, P5 e P6, identifica oito conceitos relacionados ao PC, a saber: a) coleta e análise de dados, referente à obtenção e organização adequada das informações; b) decomposição de problemas; c) abstração; d) algoritmos; e) automação; f) simulação, entendida como a representação ou modelagem de processos ou produtos; g) depuração, relacionada à revisão e ao aperfeiçoamento das soluções desenvolvidas; e, h) paralelismo ou generalização, correspondente à aplicação de um mesmo procedimento para resolver diferentes problemas semelhantes. Entre os conceitos propostos por esses teóricos e organizações, observa-se que quatro deles convergem com aqueles identificados pelos demais referenciais: identificação de padrões (representada pela coleta e análise de dados), decomposição, abstração e algoritmos. Assim, compreende-se que os oito conceitos, propostos principalmente pelas organizações internacionais (ISTE e CSTA), detalham o processo de resolução de problemas, incluindo o uso de computadores. No entanto, no contexto das pesquisas mapeadas, apenas a pesquisa P5 retoma efetivamente essas concepções durante a análise dos dados.

Ao analisar o conjunto de conceitos fundamentais ao desenvolvimento do PC apresentados nas pesquisas mapeadas, verifica-se que a abstração está presente em todas as definições. Conforme Wing (2008), esse conceito constitui um componente essencial ao desenvolvimento do PC. Da mesma forma, os algoritmos aparecem em todas as abordagens, uma vez que representam um elemento fundamental tanto para a resolução de problemas quanto para a própria Computação. Cabe destacar que o conceito de algoritmo está diretamente relacionado ao de automação, proposto pela Sociedade Brasileira de Computação (2019), e às competências de Pensamento Computacional previstas na Base Nacional Comum Curricular (2018), pois é por meio dos algoritmos que o processo de resolução de problemas pode ser automatizado (Savioli; Bianchini; Lima, 2023). Além disso, a maior parte das pesquisas mapeadas destaca como conceitos essenciais do PC a abstração, a identificação de padrões, a decomposição e a construção de algoritmos. Entretanto, observa-se que, embora esses conceitos sejam amplamente discutidos na fundamentação teórica, eles são pouco explorados - ou mesmo não retomados - durante a análise dos dados. Compreende-se que a dificuldade em definir o PC decorre, em grande medida, de sua natureza ampla e dinâmica, da histórica relação entre Computação e Matemática (Maltempi, 2024) e da proximidade com outros tipos de pensamento, especialmente o pensamento algorítmico e o pensamento algébrico. Conforme afirma Maltempi (2024, p. 11, grifos no original),

lentes da computação para dar relevo e analisar coisas, e assim estabelecer novas relações com elas, a partir de conceitos ou ideias empregadas na computação. Essa é uma visão aberta a conexões da computação com outras áreas do conhecimento, visando a integração do PC ao currículo e a vida cotidiana (Maltempi, 2024, p. 11, grifos no original).

Diante desse contexto, o PC pode ser compreendido como um conjunto de processos cognitivos envolvidos na formulação e na resolução de problemas, constituindo uma forma de “forjar ideias mais acessível e mais poderosa” (Maltempi, 2024, p. 11) diante de situações oriundas da vida cotidiana ou de diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, sua inserção no currículo escolar pode ocorrer em diversas disciplinas, especialmente na Matemática. Considerando que a BNCC (Brasil, 2018) estabelece o desenvolvimento do PC como um dos objetivos da disciplina de Matemática, entende-se que tanto o PM quanto o PC constituem processos cognitivos voltados à resolução de problemas, envolvendo capacidades como compreender, analisar, definir, modelar e comparar situações. Além disso, ambos apresentam elementos comuns em suas linguagens - algorítmica e algébrica -, especialmente no uso de variáveis, na identificação de padrões e na generalização. Nesse sentido, torna-se relevante analisar as ações desenvolvidas pelos autores das pesquisas mapeadas para promover, de forma articulada, o desenvolvimento do PA e do PC.

O Quadro 5 apresenta o nível de ensino (NE) (Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM) e Ensino Superior (ES)) em que as ações foram desenvolvidas, os conteúdos matemáticos abordados e as formas pelas quais os conceitos relacionados ao PA e ao PC foram explorados, por meio de atividades plugadas e desplugadas. Ressalta-se que as pesquisas P6 e P8 não foram incluídas nesse quadro por se tratarem de pesquisas bibliográficas.

Quadro 5 - Ações desenvolvidas com vistas ao desenvolvimento do PA e do PC

P	NE	Conteúdo Matemático	Plugadas	Desplugadas
1	EF	Equações Algébricas do 1º grau	Scratch	Resolver situações-problema com lápis e papel
2	EF	Expressões Algébricas	Excel	Construir planilhas com lápis, papel e régua
3	ES	Polígonos	Scratch	Construir polígonos com lápis, papel, régua e compasso
4	EM	Equações do 1º Grau	App Inventor	Registrar ideias para a construção dos códigos no papel
5	ES	Sequências e Números Figurados	Python	Atividades envolvendo a Máquina de Turing
7	EF	Expressões Algébricas	Scratch	Resolver situações-problema com lápis e papel
9	Indef.	Matrizes	GeoGebra	-
10	ES	Sequências numéricas ou não numéricas	-	Resolver situações-problema com lápis e papel

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em relação ao nível de ensino em que as atividades foram desenvolvidas nas pesquisas mapeadas (Quadro 5), observa-se que os autores das pesquisas P1, P2 e P7 trabalharam com turmas dos anos finais do EF, enquanto o autor da pesquisa P4 desenvolveu suas atividades no EM. Com base nesses dados, verifica-se que a maior parte das pesquisas se concentra nos anos finais do EF, não havendo estudos voltados aos anos iniciais dessa etapa de ensino e apenas uma pesquisa direcionada ao EM. Na pesquisa P9, por se tratar de um curso de formação, não especifica o nível de ensino dos participantes, uma vez que envolvia estudantes provenientes de diferentes níveis de escolarização. Já as pesquisas P3, P5 e P10 foram desenvolvidas no ES. Nesses estudos, observa-se uma preocupação dos autores em compreender os entendimentos dos participantes – futuros professores - acerca do PA e do PC, bem como as formas de desenvolvê-los. Essa preocupação justifica-se pela importância da compreensão desses conceitos para a realização de um trabalho pedagógico consistente na Educação Básica, conforme defendem pesquisadores (Brackmann, 2017; Maltempi, 2024; Valente, 2024), organizações nacionais e internacionais (CSTA; ISTE; NSF, 2011; SBC, 2019; CIEB, 2018) e documentos oficiais (Brasil, 2018).

Com relação aos conteúdos matemáticos explorados nas pesquisas, verifica-se que as pesquisas P1 e P4 trabalharam com equações algébricas; P2 e P7 exploraram expressões algébricas; P5 e P10 optaram por sequências numéricas e não numéricas; e P9 abordou o conteúdo de matrizes. Ressalta-se que, embora a pesquisa P3 tenha explorado conceitos geométricos, ela foi incluída no mapeamento porque sua pergunta norteadora consistia em: “Quais aspectos do PC e PA são evidenciados por licenciandos em Matemática na realização de atividades com o Scratch?” (Corrêa, 2020, p. 17). A escolha desses conteúdos pode ser compreendida pelo fato de que a linguagem algébrica desempenha papel central na elaboração de generalizações, aspecto comum aos pensamentos algébrico e computacional, conforme evidenciado pela BNCC (Brasil, 2018) e por Savioli, Bianchini e Lima (2023) e por Perceval *et al.* (2024). Outro elemento em

comum explorado nas pesquisas é a identificação de padrões, especialmente por meio de sequências numéricas e não numéricas.

Apenas uma das pesquisas não explorou atividades plugadas, isto é, atividades que requerem o uso de computadores. Esse resultado corrobora as constatações de Valente (2024), segundo as quais as possibilidades pedagógicas para o desenvolvimento do PC são numerosas e diversificadas; entretanto, a maior parte das pesquisas ainda recorre às tecnologias digitais, especialmente às linguagens de programação. As linguagens de programação em blocos foram adotadas em quatro das oito pesquisas analisadas (P1, P3, P4 e P7). Nesse contexto, compreende-se que o uso de linguagens de programação em blocos, como o Scratch, favorece o desenvolvimento de interfaces visuais intuitivas e de fácil compreensão, tornando-se adequado à Educação Básica (Valente, 2024). Além disso, essas ferramentas permitem que os estudantes desenvolvam projetos interativos, como jogos e histórias, estimulando a criatividade e favorecendo desenvolvimento tanto do PC quanto do PA, na medida em que promovem estratégias de resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento (Savioli; Bianchini; Lima, 2023).

A maior parte dos autores das pesquisas mapeadas optou por articular atividades plugadas e desplugadas. As pesquisas P1, P3 e P7, por exemplo, desenvolveram atividades com o auxílio de materiais físicos, como lápis, papel, régua e compasso, associadas ao uso da linguagem de programação em blocos Scratch. Na pesquisa P1, inicialmente foram propostas atividades desplugadas com o objetivo de investigar dificuldades relacionadas às equações algébricas do primeiro grau, sobretudo quanto à compreensão do papel desempenhado pelas letras em diferentes contextos, isto é, quando representam uma incógnita e quando expressam uma variável, distinção considerada fundamental para o desenvolvimento do PA e do PC (Brasil, 2018). Em seguida, foram explorados os blocos do Scratch, sendo proposta sua utilização para resolver a seguinte situação-problema:

Os estudantes do 8º ano resolveram confeccionar uma camiseta para a gincana da escola. Sabe-se que a malharia cobrará um valor fixo de R\$ 15,00 e mais R\$ 23,00 por cada camiseta confeccionada. Se, nesta turma, 30 estudantes fizerem [...], a turma terá que pagar quantos reais? (Pucci, 2019, p. 54).

Segundo a autora da pesquisa P1, essa situação possibilitou aos estudantes estabelecer aproximações e diferenças entre a linguagem algébrica e a linguagem de programação utilizada no Scratch. Entre as aproximações, destacam-se a identificação de padrões e a elaboração de generalizações. Em outras palavras, os estudantes perceberam que o valor pago (VP) corresponde à soma de um valor fixo de R\$ 15,00 com o acréscimo R\$ 23,00 para cada camiseta (x) adicionada ao pedido, o que pode ser representado pela expressão algébrica $VP = 15 + 23x$. Para resolver a situação proposta, basta substituir a variável x pelo valor 30. Quanto à diferença, evidenciou-se a necessidade de selecionar corretamente os blocos de programação capazes de representar essa expressão algébrica no ambiente Scratch.

A pesquisa P3, inicialmente, propôs a construção de polígonos (quadrados e triângulos) por meio de atividades desplugadas, utilizando lápis, papel, régua e compasso. Em seguida, as construções foram reproduzidas no Scratch. Conforme

o autor da pesquisa P3, “programar um quadrado no Scratch exige a mobilização de diversas habilidades algébricas e computacionais” (Corrêa, 2020, p. 99). Compreende-se que as habilidades algébricas mencionadas pelo autor estão relacionadas, principalmente, à abstração, à identificação de padrões e à generalização, conceitos considerados fundamentais para o desenvolvimento do PA (Barbosa; Vale; Gualandi, 2025) e igualmente necessários à construção de figuras geométricas no Scratch. Isso ocorre porque a elaboração de um algoritmo para construir um quadrado exige que o estudante compreenda que essa figura é um quadrilátero regular cujos lados possuem a mesma medida e cujos ângulos internos medem 90° . Dessa forma, o ator (sprite, no contexto do Scratch) percorre sempre a mesma distância - por exemplo, utilizando o bloco “mova 100 passos” - e realiza uma rotação constante por meio do bloco “vire à direita 90 graus”, repetindo essa sequência de comandos até completar os quatro lados da figura, processo que evidencia a identificação de padrões. Entretanto, esse procedimento pode ser simplificado quando o estudante amplia seu nível de abstração e generaliza o processo de construção. Isso ocorre, por exemplo, ao utilizar o bloco “pergunte” para solicitar ao usuário o comprimento do lado do quadrado, armazenando essa informação em uma variável “(representada pelo bloco “resposta”)).

A autora da pesquisa P7 iniciou sua proposta com atividades desplugadas, conduzindo situações-problema destinadas a investigar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca das expressões algébricas. Posteriormente, foram desenvolvidas atividades plugadas por meio do ambiente de aprendizagem SCR-álgebra, elaborado na linguagem de programação Scratch. Segundo a autora, o desenvolvimento dessas atividades

proporcionou aos alunos participantes um espaço para expor suas dificuldades e potencialidades e usar habilidades do Pensamento Computacional, como **Reconhecimento de Padrões** e **Abstração** para elevar seus níveis do Pensamento Algébrico, proporcionando uma aprendizagem com significados do tópico de expressões algébricas (Ramos, 2021, p. 132, grifos nossos).

Observa-se que a mobilização de conceitos do PC, especialmente abstração e identificação de padrões, emergiu como recurso importante para a construção de significados e para o desenvolvimento do PA. Esse resultado converge com as discussões apresentadas por Savioli, Bianchini e Lima (2023) e Perceval *et al.* (2024), que defendem a estreita relação entre esses dois modos de pensar. A linguagem de programação em blocos também foi utilizada na pesquisa P4, cuja opção foi pelo App Inventor, em razão de sua capacidade de possibilitar o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis com o sistema Android. Antes e durante o trabalho com essa ferramenta, os estudantes utilizaram lápis e papel para organizar e registrar suas ideias antes da elaboração dos códigos (algoritmos). Em relação aos conceitos do PC, o autor explica que

estão implícitos durante todo o processo de desenvolvimento dos aplicativos. A **abstração** nas ações executadas pelos alunos é enfatizada pela baixa frequência do uso de registros escritos no papel para estruturar os **algoritmos** de cálculos. Da mesma forma, a **decomposição** e o **reconhecimento de padrões** se constituem no tratamento resolutivo e na expressão de regularidades que estruturam os algoritmos (Duda, 2020, p. 126, grifos nossos).

Além disso, o uso intencional de representações algébricas para expressar soluções de forma que possam ser compreendidas tanto por pessoas quanto por máquinas constitui um indício característico da mobilização de conceitos do PA e do PC. Para o autor, o uso do App Inventor configura-se como uma alternativa para contextualizar a aplicação da Álgebra na resolução de problemas matemáticos e promove o desenvolvimento do PC, pois “o aluno não estará apenas reproduzindo conhecimento previamente aprendido, mas exercitando a prática da generalização, concomitantemente com a prática do ‘pensar computacionalmente’” (Duda, 2020, p. 120). A linguagem de programação *Python*, considerada mais avançada do que as linguagens de programação em blocos, foi a opção adotada pela autora da pesquisa P5, que também desenvolveu atividades desplugadas por meio da Máquina de Turing. Uma das atividades propostas consistiu na construção da Sequência de Fibonacci. Para isso, os futuros professores foram instigados a responder às seguintes questões: Qual será a quantidade de pares de coelhos após dois, três e quatro meses? Qual será a quantidade de coelhos no décimo mês? É possível representar esta sequência matematicamente? Como? Segundo a autora, essa atividade possibilitou aos licenciandos compreenderem a definição de uma sequência recursiva, e a partir dela, elaborar um algoritmo recursivo em Python. Para construir as soluções, os participantes

precisaram **coletar os dados** relevantes do problema, que foi apresentado de forma descritiva. Buscaram **relações entre os dados**, precisaram **abstrair**, **testar conjecturas**, até ser descoberto o **padrão** existente (análise de dados). Para obterem a **generalização**, a abstração foi essencial, ao determinarem as equações da sequência de Fibonacci. A definição encontrada foi recursiva. A habilidade algoritmos e procedimentos, ao desenvolverem o **algoritmo** e implementá-lo para produzir a sequência numérica esteve presente. Como a função foi implementada de forma recursiva, o problema foi **decomposto** em partes menores, por exemplo, os dois casos base, quando $n=1$ e $n=2$ (decomposição de problema) e os demais elementos da sequência, sendo gerados recursivamente pela definição da soma de seus dois elementos antecessores (Canal, 2021, p. 161, grifos nossos).

Para a autora da pesquisa P5, as conexões estabelecidas pelos futuros professores entre os conceitos do PA e do PC justificam a pertinência de uma abordagem educacional que integre esses dois modos de pensar em todos os níveis de ensino, conforme preconiza a BNCC (Brasil, 2018). Além disso, destaca a importância da identificação de padrões e da generalização, uma vez que esses processos envolvem a abstração de características comuns para o desenvolvimento de algoritmos contemplando aspectos relacionados ao armazenamento, à entrada e saída de dados, bem como às estratégias de resolução de problemas. As pesquisas P2 e P9 optaram pela utilização de *softwares* programáveis, especificamente o Microsoft Excel e o GeoGebra, respectivamente. A autora da pesquisa P2 propôs a construção de planilhas eletrônicas destinadas ao cálculo das médias dos estudantes em diferentes disciplinas. Inicialmente, os cálculos necessários foram realizados com o auxílio de lápis e papel. Em seguida, esses mesmos procedimentos foram implementados em uma planilha desenvolvida no Microsoft Excel. Segundo a autora, essa primeira etapa

mostrou ser bem significativa, uma vez que foi neste momento que eles refletiram sobre os [conceitos] do Pensamento Computacional (sem usar o

computador), ou seja, de [que] forma eles percebiam a **decomposição** da planilha, onde estavam os **padrões** e o que não era tão relevante para então assim **[abstração]** poder elaborar o **algoritmo**, que é a solução do problema. Esta planilha foi a base para ser transcrita no software Excel. Assim, entende-se que foi nesta etapa que eles elaboraram a resolução do problema (Schneider, 2020, p. 56, grifos nossos).

A partir da análise das atividades desenvolvidas com o Microsoft Excel, a autora constatou que os estudantes identificaram aproximações entre o PA e o PC ao elaborar e testar conjecturas, estabelecer relações, identificar padrões e realizar generalizações, bem como, ao associarem expressões algébricas aos algoritmos por eles construídos. Esse resultado corrobora as considerações de Savioli, Bianchini e Lima (2023, p. 144), segundo os quais o Excel “se revela uma possível ferramenta para o desenvolvimento do modo de pensar computacional, oportunizando, inclusive, uma estreita relação desse pensamento com o algébrico”.

A pesquisa P9 analisou as respostas fornecidas pelos participantes de um curso *online* a uma situação-problema envolvendo a codificação de mensagens por meio da multiplicação de matrizes, com o auxílio do *software* GeoGebra, especificamente da Janela de Sistema de Álgebra Computacional (Janela CAS). A escolha dessa ferramenta justifica-se por sua capacidade “de realizar cálculos simbólicos através de células, tendo cada uma destas campos de entrada na parte superior e sequências de etapas na parte inferior após a inserção de cada comando de entrada” (José, 2022, p. 42). Segundo o autor, a opção por essa situação-problema decorreu da compreensão de que ela estimularia “em maior intensidade o participante a utilizar uma mescla dos Pensamentos Matemático e Computacional durante a resolução” (José, 2022, p. 43). Para o autor da pesquisa P9, o PM envolve processos cognitivos relacionados às capacidades de: representar, generalizar, visualizar, classificar, analisar, conjecturar, induzir, formalizar e abstrair. Essas capacidades também são identificadas na mobilização do PC, uma vez que esse modo de pensar

estabelece uma forma de organização de pensamento, a qual desenvolve e sistematiza (mesmo que seja involuntariamente) importantes habilidades para a vida, tais como: decompor problemas, pensar recursivamente, realizar o reconhecimento de padrões, perceber regularidades/irregularidades, abstrair elementos, generalizar processos, desenvolver estratégias algorítmicas, construir modelos explicativos e representativos, utilizar elementos de áreas além da Computação, articular símbolos e códigos, dentre outras (José, 2022, p. 32).

A análise das resoluções elaboradas pelos participantes evidenciou que vestígios do PM e do PC se entrelaçam e “caminham em direções semelhantes durante a produção da enunciação, possuem aspectos e elementos comuns, mas que estes não são necessariamente iguais” (José, 2022, p. 91). Conforme o autor da pesquisa P9, essa aproximação pode ser tão intensa que, abstraírem determinadas situações, torna-se difícil distinguir a mobilização de cada um desses modos de pensar, como ocorre no caso da abstração. Ressalta-se que essa constatação também é apresentada por Maltempi (2024), reforçando a proximidade existente entre esses processos cognitivos.

A pesquisa P10 optou pelo desenvolvimento de atividades desplugadas, explorando sequências numéricas e não numéricas, conteúdo matemático

indicado pela BNCC (Brasil, 2018) como propício ao trabalho articulado com o PC, especialmente na construção de algoritmos representados por fluxogramas. Segundo a autora, o trabalho com sequências exige a mobilização de conceitos fundamentais do PA, como abstração, identificação de padrões e generalização, bem como de conceitos do PC, tais como decomposição, abstração, reconhecimento (identificação) de padrões e algoritmo. Ao explicar a resolução da seguinte situação-problema:

O oitavo elemento de uma sequência é 20. Qual poderia ser a expressão algébrica para o termo geral? É preciso pensar na **decomposição** da sequência, na qual apenas um termo é conhecido, situando o número 20 como seu oitavo elemento. Em seguida, devemos **abstrair** o fato de que desconhecemos os primeiros termos, focando nossa atenção no termo que conhecemos e sua posição: 20 é o termo que ocupa a 8ª posição. Depois procuramos **estabelecer um padrão** de associação entre os dois números que indicam a posição do termo e o próprio termo (8 e 20, respectivamente), **generalizando** a relação para uma posição n qualquer, por meio de um procedimento **algorítmico** de geração de termos da sequência (Ribeiro, 2022, p. 74, grifos nossos).

De acordo com a autora da pesquisa P10, o PC constitui uma habilidade essencial para a resolução de problemas complexos, cuja aplicabilidade se estende aos mais diversos contextos, independentemente da complexidade da situação analisada. Seus conceitos estão alinhados a habilidades que podem ser desenvolvidas de forma articulada aos conteúdos matemáticos da Educação Básica, especialmente aqueles relacionados à Álgebra, conforme indicam a BNCC (Brasil, 2018) e Perceval *et al.* (2024). A autora ressalta, ainda, que viver em uma sociedade na qual a capacidade de acessar, processar e gerenciar informações assume importância crescente exige o desenvolvimento de habilidades como abstração, generalização e pensamento crítico, fundamentais para que os estudantes atuem de maneira crítica e contribuam para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Diante desse contexto, os resultados das pesquisas mapeadas evidenciam aproximações entre o PA e o PC, sobretudo em relação à mobilização de processos como abstração, identificação de padrões e generalização, conforme também apontam Savioli, Bianchini e Lima (2023) e Perceval *et al.* (2024). Além disso, os estudos analisados reforçam a importância de articular atividades plugadas e atividades desplugadas no desenvolvimento do PC. No caso das atividades plugadas, destacam-se as linguagens de programação em blocos, especialmente no trabalho com estudantes do Ensino Fundamental, por favorecerem a compreensão de conceitos computacionais de forma acessível e intuitiva. Quanto às atividades desplugadas, evidencia-se a relevância de propor situações em que os estudantes sejam desafiados a identificar padrões e regularidades, uma vez que essa capacidade constitui a base para o estabelecimento de generalizações, propriedades e algoritmos. Dessa forma, observa-se que ambos os tipos de atividades favorecem, de maneira complementar, o desenvolvimento do PA e do PC.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das pesquisas mapeadas permitiu constatar que os autores recorreram a diferentes referenciais teóricos, nacionais e internacionais, bem

como a documentos curriculares, com o objetivo de identificar os conceitos que caracterizam o Pensamento Computacional (PC) e o Pensamento Algébrico (PA) e as formas de promovê-los no contexto educacional. Em relação ao PA, verificou-se que esse pensamento é compreendido como uma forma de pensar matematicamente que favorece a compreensão da Álgebra, possibilitando aos estudantes generalizar ideias matemáticas por meio de diferentes representações, como a linguagem materna, representações esquemáticas e linguagem algébrica. Seu desenvolvimento pode ser favorecido pelo trabalho com padrões e regularidades, uma vez que essas estratégias possibilitam aos estudantes observar, analisar e generalizar relações matemáticas, promovendo maior protagonismo no processo de aprendizagem e fortalecendo a capacidade de resolver problemas. No que se refere ao PC, constatou-se que sua definição ainda se encontra em processo de consolidação. Apesar disso, os estudos analisados convergem ao reconhecer sua importância para o desenvolvimento de capacidades como abstração, criatividade, formulação de estratégias, argumentação e resolução de problemas, competências cada vez mais necessárias em uma sociedade fortemente marcada pelas tecnologias digitais. Nesse sentido, o PC pode ser entendido como um conjunto de processos cognitivos envolvidos na formulação e na resolução de problemas, podendo ser desenvolvido tanto por meio de atividades plugadas quanto desplugadas. Entre os conceitos mais frequentemente associados ao seu desenvolvimento destacam-se a abstração, os algoritmos, a decomposição e a identificação de padrões, cuja mobilização favorece a organização do pensamento e a elaboração de soluções para problemas em diferentes áreas do conhecimento.

Os resultados do mapeamento evidenciaram importantes aproximações entre o PA e o PC. Em especial, observou-se que ambos compartilham processos cognitivos relacionados à abstração, à identificação de padrões e à generalização, aspectos que favorecem a formulação e a resolução de problemas. As pesquisas analisadas também indicam que o desenvolvimento do PC pode contribuir para a compreensão de conceitos algébricos e, de forma complementar, que o desenvolvimento do PA favorece a construção de habilidades computacionais, evidenciando a existência de uma relação de complementaridade entre esses dois modos de pensar. Além disso, a maior parte dos estudos ressalta a importância da articulação entre atividades plugadas e desplugadas, especialmente com o uso de linguagens de programação em blocos, como estratégia para favorecer o desenvolvimento do PC na Educação Básica.

Constatou-se, entretanto, uma escassez de trabalhos que discutam explicitamente os distanciamentos entre o PA e o PC, aspecto que evidencia uma lacuna na produção científica da área. Observou-se, ainda, que as pesquisas analisadas privilegiam representações por meio da linguagem materna, da linguagem algébrica e das linguagens de programação, sem explorar a representação de algoritmos por meio de fluxogramas. Considerando que a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) prevê o estudo de algoritmos representados por fluxogramas nas aulas de Matemática, esse resultado evidencia a necessidade de novos estudos que investiguem estratégias didáticas voltadas à construção e à representação de algoritmos, contribuindo para a implementação das orientações curriculares e para o fortalecimento da articulação entre o PA e o PC.

COMPUTATIONAL AND ALGEBRAIC THINKINGS: AN ANALYSIS OF BRAZILIAN RESEARCH

ABSTRACT

The development of Computational Thinking and Algebraic Thinking is one of the objectives established by the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) for Mathematics education in Basic Education, since both contribute to problem formulation and problem-solving across different areas of knowledge. In this context, it is important to identify the concepts that characterize Algebraic Thinking and Computational Thinking, as well as their relationships and forms of development, based on Brazilian research. This study originated from a bibliographic investigation conducted within the framework of a qualitative approach. Initially, sixteen studies were identified using the keywords “algebra” and “computational thinking.” After reading the abstracts, exclusion criteria were established, resulting in a corpus composed of ten studies, including seven master's dissertations and three doctoral theses. The analysis of the material revealed that the authors drew on different theoretical frameworks, organizations, and curricular documents to identify the concepts that characterize these forms of thinking, as well as the ways in which they can be developed. Regarding Algebraic Thinking, most studies highlight generalization and the study of patterns as essential elements for its development. With respect to Computational Thinking, the prevailing understanding is that it corresponds to the mental processes involved in problem formulation and problem-solving, which can be developed with or without the use of computers. Furthermore, the studies identify abstraction, pattern recognition, and generalization as concepts shared by both forms of thinking. The proposed educational practices include unplugged and plugged activities implemented at different educational levels, with an emphasis on the use of block-based programming languages. However, research on this topic remains limited, highlighting the need for further studies that deepen the understanding of the relationships and distinctions between these two forms of thinking, as well as propose activities that can be implemented, particularly in Mathematics classes in Basic Education.

KEYWORDS: Mapping. Patterns. Computational thinking. Unplugged activities. Plugged activities.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A.; VALE, I.; GUALANDI, J. H. Dos padrões à generalização: como a criatividade é expressa por futuros professores do Brasil e de Portugal?.

Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 9, n. 17, p. 1–23, 2025.

Disponível em:

<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/8504/8329>.

Acesso em: 14 jun. 2025.

BARR, V.; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?

ACM Inroads, New York, v. 2, n. 1, p. 4.

BRACKMANN, C. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental**. Brasília, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 de out. de 2023.

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. 317 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana – UFN, Santa Maria, 2021.

Disponível em:

<http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/977>.

Acesso em: 28 de out. de 2023.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). Currículo de referência – itinerário formativo em tecnologia e computação. São Paulo: CIEB, 2020. Disponível em:

https://cieb.net.br/wpcontent/uploads/2021/02/Curri%CC%81culo-de-referencia%CC%82ncia_Ensino-me%CC%81dio.pdf. Acesso em: 28 de out. de 2023.

COMPUTER SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION (CSTA); INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION (ISTE). Computational thinking leadership toolkit. [S. l.]: CSTA/ISTE, 2011.

CORRÊA, Emerson Blum. **O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática**: um estudo de caso

com Scratch. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/items/207966b8-01d6-4e3a-ae8b-8300ab571abd>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

DUDA, R. **Uso da plataforma App inventor sob a ótica construcionista como estratégia para estimular o pensamento algébrico**. 2020. 175 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/5218/1/relacoespraticaconstrucionistapensamentoalgebrico.pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: Período 2001 a 2012. 1. ed. Campinas: FE-Unicamp, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

JOSÉ, A. **Pensamento matemático e pensamento computacional na resolução de problemas**: análise de um enunciado em um curso à distância. 2022. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unespar.edu.br/items/3efb29dd-ed88-4b10-a909-6b9f148c756c/full>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

MALTEMPI, M. V. Prefácio. In: SILVA, Eliel Constantino da.; JAVARONI, Sueli Liberatti. (Orgs). **Pensamento Computacional**: pesquisas, práticas e concepções. Curitiba, PR: Ed. UFPR, 2024.

PERCEVAL, J. T. L.; SOARES, M. A. S.; ROMIO, L. C.; TIBULO, V. D. C. Pensamento Computacional e Algébrico em coleções de Livros Didáticos: possibilidades de implementação do proposto na BNCC. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana - Em Teia**, v. 15, n. 2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/264088/48289>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

PUCCI, M. O. **O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de Equações Algébricas do Primeiro Grau**. 2019. 105f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Chapecó, 2019. Disponível em: <http://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3434/1/PUCCI.pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

RAMOS, I. R. **SCR-Álgebra [manuscrito]**: ambiente de aprendizagem invertida para desenvolver os pensamentos computacional e algébrico. 2021. 163 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uepb.edu.br/handle/123456789/74029>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

RIBEIRO, L. B. A. **Pensamento Computacional e Matemática**: um estudo do conhecimento de futuros professores para o trabalho com sequências. 2022. 120f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2022. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPB_796ec72dc1c7059f48edefc366c8ff44. Acesso em: 28 de out. de 2023.

SAVIOLI, A. M. P. D.; BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. Pensamento Computacional. *In*: BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. (Orgs). **O Pensamento Matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

SBC, **Diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica**. 2019. Site. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-dereferencia/1177-diretrizes-paraensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 28 de out. 2023.

SCHNEIDER, C. **O Pensamento Computacional e as contribuições para o estudo da Álgebra no Ensino Fundamental**. 2020. 79f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. Porto Alegre, 2020. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9231/2/Dissertac%cc%a7a%cc%83o%20Camila%20Schneider_VERS%c3%83O%20FINAL%20COM%20CORRE%c3%87%3%95ES_22.5.2020.pdf. Acesso em: 28 de out. de 2023.

VALENTE, J. A. Pensamento Computacional: diferentes abordagens teóricas e pedagógicas. *In*: SILVA, E. C.; JAVARONI, S. L. (Orgs). **Pensamento Computacional: pesquisas, práticas e concepções**. Curitiba, PR: Ed. UFPR, 2024.

WING, J. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

WING, J. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences**, v. 366, p. 3717–3725, 2008. Disponível em:

<https://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing08a.pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

WING, J. Pensamento computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/4711/pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

Recebido: 07 nov. 2024.

Aprovado: 17 jul. 2026.

DOI: 10.3895/rbect.v19n1.19452

Como citar: PERCEVAL, J. T. L.; SOARES, M. A. S.; ROMIO, L. C.; TIBULO, V. C. Pensamentos computacional e algébrico: uma análise de pesquisas brasileiras. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 19, p. 1-23, 2026. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/19452>>. Acesso em: XX.

Correspondência: Janaína Teixeira Leão Perceval - janaperceval@gmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

