

Desenvolvimento dos pensamentos algébrico e computacional: entendimentos expressos em coleções de livros didáticos de matemática

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2025.14.35.10820>

Janaína Teixeira Leão Perceval¹

Vaneza de Carli Tibulo²

Leugim Corteze Romio³

Maria Arlita da Silveira Soares⁴

Resumo: Este texto tem por objetivo apresentar uma análise de coleções de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD/2024, quanto aos entendimentos sobre o desenvolvimento dos pensamentos algébrico e computacional e suas relações, expostos nas orientações didático-pedagógicas, envolvendo o conceito de sequência. Optou-se por uma pesquisa de cunho qualitativo sendo utilizados pressupostos da Análise de Conteúdo para organização, exploração, tratamento e interpretação dos dados oriundos de nove coleções de livros didáticos de Matemática. Constatou-se que as poucas vezes que o pensamento algébrico (PA) foi mencionado estava relacionado ao exposto na BNCC, ou seja, o desenvolvimento desse pensamento é o objetivo do ensino da Álgebra. Isso indica que orientações acerca do ensino de conteúdos algébricos têm mais espaço do que aspectos relacionados a esse pensamento e como desenvolvê-lo. Quanto ao pensamento computacional (PC), verificou-se que é mencionado mais vezes que o PA e os autores das coleções recorreram a outras referências, em particular, as ideias de Jeannette Wing, além do que está na BNCC, para expor entendimentos sobre esse pensamento. Esses entendimentos destacam definições dos conceitos do PC. No entanto, há poucas explicações sobre como esses conceitos podem ser mobilizados nas aulas de Matemática. Há uma ênfase para a representação do algoritmo em fluxograma, seguindo indicações da BNCC. As relações entre o PA e o PC não estão explícitas na maioria das coleções. Contudo, algumas coleções mencionam que o PC auxilia na compreensão de conteúdos algébricos e vice-versa.

Palavras-chave: Álgebra; Generalização; Padrão; Computação.

Development of algebraic and computational thinkings: understandings expressed in mathematics textbooks collections

Abstract: This text aims to show an analysis of Mathematics textbooks collections for the final years of Elementary School, approved by PNLD/2024, regarding the understandings about the algebraic and computational thinking developments and their relationships, exposed in the didactic-pedagogical guidelines, involving the concept of sequence. A qualitative research was chosen, using assumptions of Content Analysis for the organization, exploration, treatment and interpretation of data from nine collections of Mathematics textbooks. It was found that the few times that algebraic thinking (PA) was mentioned, it was related to that exposed in the BNCC, that is, the development of this thinking is the objective of Algebra teaching. This indicates that guidelines about the teaching of algebraic content have more space than aspects related to this thinking and how to develop it. Regarding computational thinking (PC), it was found that it is mentioned more often than PA, and the authors of the collections used other references, in particular, Jeannette Wing's ideas, in addition to what is in the BNCC, to present their

¹ Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: janaperceval@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9364-2123>.

² Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: vaneza.tibulo@ufsm.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7139-1112>.

³ Doutorado, Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul - RS. E-mail: leugimromio@unipampa.edu.br - OCID: <https://orcid.org/0000-0001-5164-3792>.

⁴ Doutorado, Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul - RS. E-mail: marisoares@unipampa.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5159-8653>.

understandings of this thinking. These understandings highlight definitions of the concepts of PC. However, there are few explanations on how these concepts can be mobilized in Mathematics classes. There is an emphasis on the flowchart algorithm representation, following the BNCC guidelines. The relationships between the PA and the PC are not explicit in most collections. However, some collections mention that PC helps in the understanding of algebraic content and vice versa.

Keywords: Algebra; Generalization; Pattern; Computation.

1 Introdução

A aprendizagem matemática ocorre quando o estudante consegue atribuir sentido e significado às ideias matemáticas, ou seja, quando é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar (Fiorentini, 1995). Nesse contexto, não basta que o estudante memorize regras ou siga procedimentos de forma mecânica é necessário que ele desenvolva a capacidade de pensar de maneira crítica e reflexiva, reconhecendo a Matemática como uma ferramenta poderosa para a resolução de problemas. Um dos campos da Matemática que contribui para a resolução de problemas, em diferentes contextos, é a Álgebra. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o objetivo da Álgebra na Educação Básica (EB) consiste em desenvolver o Pensamento Algébrico (PA), o qual pode ser entendido como uma das formas de pensar matematicamente (Oliveira; Ribeiro, 2022). Para tanto, é importante explorar situações em que “os alunos *identifiquem regularidades e padrões* de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos” (Brasil, 2018, p. 270, grifos nossos).

A identificação de padrões é uma estratégia poderosa para resolver problemas (Borralho *et al.*, 2007; Brackmann, 2017; Carvalho; Espadeiro; Branco, 2023; Navarro, 2021; Vale, 2013). Para Navarro (2021, p. 126), “padrões e sequências estão interligados ao pensamento algébrico e à resolução de problemas, dado que promove a generalização, com vistas à busca por regularidades”. Ainda, a exploração de padrões “permite desenvolver a capacidade de os alunos, partindo de situações concretas, generalizarem regras, ou seja, ajuda os alunos a pensar algebricamente” (Borralho; Barbosa, 2009, p. 61). Nessa perspectiva, o desenvolvimento do PA pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), uma vez que este consiste em processos de pensamento envolvidos na elaboração e na resolução de problemas que possam ser solucionados por um ser humano ou máquina (Wing, 2016).

Na BNCC, o PC refere-se “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). Nesse sentido, verifica-se uma falta de consenso em relação aos entendimentos acerca do PC, no entanto, pesquisadores

têm indicado alguns conceitos fundamentais⁵ ao desenvolvimento desse pensamento sendo eles: decomposição, identificação de padrões, abstração e algoritmo (Brackmann, 2017; Carvalho; Espadeiro; Branco, 2023). Destaca-se que a construção e/ou execução de algoritmos muitas vezes não constitui o principal objetivo das aulas de Matemática (Brasil, 2018; Reis; Barichello; Mathias, 2021). No entanto, a BNCC enfatiza que o desenvolvimento do PC é um dos propósitos do ensino de Matemática. Para tanto, entende-se que a construção e/ou execução de algoritmos precisa ser explorada em suas diferentes representações (linguagem natural, linguagem de programação), além da representação por fluxograma, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento de capacidades relacionadas aos pensamentos algébrico e computacional (Perceval *et al.*, 2023; Perceval *et al.*, 2024b).

Tendo em vista a importância e as aproximações entre esses dois pensamentos (PA e PC), este texto tem por objetivo apresentar uma análise de coleções de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD/2024, quanto aos entendimentos sobre o desenvolvimento dos pensamentos algébrico e computacional e suas relações, expostos nas orientações didático-pedagógicas, envolvendo o conceito de sequência. Destaca-se a importância de realizar pesquisas cuja fonte de produção de dados são livros didáticos, uma vez que estes materiais são amplamente utilizados pelos professores na elaboração de seus planejamentos (Amaral *et al.*, 2022). A seguir são apresentadas algumas considerações acerca do desenvolvimento do PA e do PC, após as escolhas metodológicas, seguida da análise das nove coleções de livros didáticos e, por fim, as considerações finais.

2 Desenvolvimento dos pensamentos algébrico e computacional: algumas considerações

A principal finalidade do ensino da Álgebra na Educação Básica consiste em desenvolver o PA, entendido como uma forma de pensar matematicamente que está diretamente associada a elaborar e testar conjecturas, estabelecer relações, abstrair e generalizar (Lima; Bianchini; Lima, 2023; Brasil, 2018; Ribeiro; Alves; Gibim, 2023). Para realizar generalizações é preciso compreender as estruturas matemáticas presentes em cada situação, permitindo distinguir o que permanece constante e o que varia ao longo dessas estruturas (Oliveira; Ribeiro, 2022), o que pode ser trabalhado a partir de atividades envolvendo padrões. Visto que,

[u]ma aula de matemática desenvolvida através de *tarefas desafiadoras que envolvam a exploração de padrões permite construir e ampliar conceitos*

⁵ Estes conceitos são apresentados de forma mais detalhada na seção intitulada “Desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Computacional: algumas considerações”.

matemáticos, sobretudo dando significado a esses conceitos, assim como a procedimentos e ideias matemáticas, muitas das vezes aprendidos sem significado e sem relação entre eles, e *permite sobretudo resolver problemas dentro e fora da matemática*. (Vale, 2013, p. 65, grifos nossos).

A identificação de padrões pode ser favorecida por meio de atividades que envolvam sequências, uma vez que possibilita o reconhecimento de regularidades e regras que determinam a ordem dos elementos. Assim, uma sequência pode ser entendida como uma manifestação ordenada de elementos que seguem uma determinada regra de formação. O trabalho com sequências configura-se como “um excelente veículo para promover o pensamento sobre variáveis e funções. Em particular, permite aos alunos desenvolver a capacidade de estabelecer generalizações, um aspecto fundamental do raciocínio matemático” (Ponte; Matos; Branco, 2009, p. 4), sendo importante diversificar a natureza dos elementos que compõem

as sequências (figurais, numéricas, usando materiais concretos, de sons, de movimentos, dentre muitas outras possibilidades); seu comportamento em termos de desenvolvimento (crescente ou decrescente); e o que é solicitado ao estudante em diferentes níveis de escolaridade, visando o *desenvolvimento do pensamento algébrico em conexão com o Pensamento Computacional*. (Ribeiro, 2022, p. 47, grifos nossos).

A prática de investigar uma sequência fortalece a capacidade de abstração e prepara os estudantes para lidar com problemas que requeiram uma abordagem algorítmica, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do PC, pois este pode ser entendido como processos mentais envolvidos na formulação e resolução de problemas, podendo ser explorado com ou sem o uso de computadores (Wing, 2016; Brackmann, 2017; Brasil, 2018; Perceval *et al.*, 2024b), cujo desenvolvimento envolve quatro conceitos (abstração, decomposição, identificação de padrões e algoritmo).

Na formulação e resolução de problemas, a abstração, segundo Brackmann (2017), implica na seleção e classificação dos dados, priorizando a concentração nos elementos relevantes e essencialmente ignorando aqueles que não são necessários. Sendo possível criar uma representação (ideia) do que está se tentando formular e/ou resolver. É no processo de abstração “que as partes principais do problema são levadas em consideração e compreendidas para a solução do problema, ou seja, há uma busca apenas pelo que é de fato relevante para o processo de resolução” (Ribeiro. 2022, p. 24). Nesse contexto, Wing (2008, p. 3717, tradução nossa) afirma que “a essência do pensamento computacional é a abstração”. Essa perspectiva é reforçada por Bona (2021, p. 66), que destaca a abstração como o conceito mais importante do PC, visto que pode ser aplicado em diversos momentos,

na escrita de um processo/algoritmo e em suas testagens; seleção/separação/classificação, organização e filtragem dos dados que levam à resolução; escrita de uma hipótese/problema/dúvida; alteridade de um ser humano em relação a uma máquina (robô) e compreensão e organização de etapas/partes em um sistema maior, além de todo o registro codificado no processo de resolução do problema até um programa.

A decomposição consiste em gerenciar situações complexas dividindo-as em partes menores (Brackmann, 2017; Carvalho; Espadeiro; Branco, 2023). Quando “um problema não está decomposto, sua resolução é muito mais difícil. [...]. Uma forma de facilitar a solução é dividir em partes menores e resolvê-las, individualmente. Esta prática também aumenta a atenção aos detalhes” (Brackmann, 2017, p. 34) e permite “escolher uma representação apropriada para o problema ou modelagem dos aspectos relevantes de um problema para torná-lo tratável” (Wing, 2016, p. 2). Quando se realiza a decomposição de um problema, frequentemente, encontram-se padrões entre os subproblemas resultantes. Padrões são semelhanças ou características compartilhadas por alguns dos problemas e podem ser explorados para solucioná-los de maneira mais eficaz (Brackmann, 2017). Assim como na Álgebra, ele “pode estar associado ao termo ‘Generalização’” (Brackmann, 2017, p. 36).



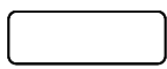
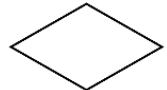
Em relação ao conceito algoritmo, por meio da sua construção “pretende-se criar oportunidades que permitam desenvolver uma solução passo a passo para um dado problema (etapas de resolução) ou ainda, estabelecer regras (condições) a serem seguidas para resolver o problema” (Carvalho; Espadeiro; Branco, 2023, p. 6). O algoritmo pode ser entendido como um processo de abstração, o qual recebe uma entrada, executa uma sequência específica de passos e produz uma saída. Para Brackmann (2017, p. 41), os algoritmos

devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões [identificação de padrões] para sua formulação. Ao serem executados, seguirão os passos pré-definidos, ou seja, aplicar-se-á solução quantas vezes forem necessárias, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores.

Percebe-se que, uma vez construído e/ou executado o algoritmo para resolver um problema, fica implícito que os outros conceitos do PC já foram empregados. A construção e/ou execução de algoritmos pode envolver diferentes representações (linguagem natural, linguagem de programação e fluxogramas). A linguagem natural se refere à capacidade de expressar de forma espontânea e pessoal os elementos que compõem o algoritmo estruturado (Duda, 2020). Enquanto a linguagem de programação é uma forma de linguagem escrita por humanos, que pode ser compreendida por computadores. Geralmente, possuindo um conjunto limitado de

comandos e uma sintaxe estruturada e rígida (Barichello, 2021). Os fluxogramas são representações gráficas de algoritmos que indicam ações simples (Silva, 2020). São ferramentas que auxiliam os estudantes na resolução do problema, pois são visuais e permitem o acompanhamento das instruções para a execução do algoritmo. A norma ISO 5807 (International Standard Organization, 1985) recomenda que essa representação seja apresentada verticalmente, possibilitando a clareza na interpretação e a facilidade de leitura. Além disso, é importante utilizar símbolos adequados na construção dos fluxogramas (Quadro 1).

Quadro 1 - Símbolos para a construção dos fluxogramas⁶

Símbolo	Descrição
	Seta: Indica o sentido do fluxo de dados. Responsável pela organização das etapas a serem seguidas pelo usuário que precisa realizar a tarefa proposta.
	Terminal: Utilizado para indicar o início/fim do fluxo do algoritmo. Todo fluxograma deve começar e terminar com esse símbolo de formato ovalado.
	Processamento: Utilizado para indicar ações (cálculos a efetuar, atribuições de valores, manipulação), representada por retângulos.
	Tomada de Decisão: Utilizado para representar perguntas e repetições (loops). Cada decisão gera uma ação diferente, por isso é um símbolo de dupla saída. As decisões devem ser representadas por losangos.

Fonte: Adaptado de Silva (2020) e Oliveira (2021).

Diante dessas considerações, entende-se que, para *testar conjecturas*, é preciso analisar e verificar suposições feitas em relação a um problema e, assim, focar nas informações relevantes. Portanto, esse elemento do PA está intimamente relacionado à *abstração*. Ao testar conjecturas, os estudantes precisam abstrair as características principais do problema e concentrar-se nas informações que são pertinentes para validar ou refutar suas suposições e, por fim, realizar generalizações.

Para resolver um problema é preciso, também, *estabelecer relações* entre as informações apresentadas. Isso implica em identificar, compreender e utilizar as relações entre os diferentes dados, assim, entende-se que esse elemento do PA está intimamente relacionado a *identificação de padrões* e a *decomposição*. Pois, ao estabelecer relações, os estudantes podem decompor os elementos do problema, dividindo-o em partes menores e mais gerenciáveis, facilitando a análise detalhada de cada parte, além disso, conseguem identificar as características comuns (padrões). Ao reconhecer padrões, os estudantes podem desenvolver estratégias mais eficazes para resolver problemas, uma vez que começam a entender como certos dados se relacionam e interagem entre si.

⁶ É importante mencionar que existem outros símbolos disponíveis para representar algoritmos por fluxogramas. No entanto, foram destacados os símbolos identificados na maioria dos livros didáticos analisados.

Concomitantemente ao processo de identificar padrões, emerge outro elemento essencial do PA, a capacidade de *generalizar*. Oportunizando aos estudantes ampliarem suas observações, ou seja, a sequência de passos delineada no *algoritmo*, de maneira geral, aplicando-a a uma variedade de contextos, em particular, matemáticos. Quando os estudantes generalizam estão indo além da simples aplicação de um método para resolver um problema. Isso significa que eles estão sendo capazes de identificar padrões ou relações subjacentes e aplicá-los de forma mais ampla, adaptando-os, conforme necessário, para resolver novos problemas.

3 Escolhas metodológicas

A pesquisa que originou este trabalho seguiu pressupostos da pesquisa qualitativa. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 47), “os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos”. Embora o trabalho com padrões, em particular, sequências, seja indicado a ser desenvolvido ao longo da EB (Brasil, 2018), optou-se pelos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). De modo que, a fonte de produção de dados foram nove coleções de livros didáticos de Matemática dessa etapa, aprovadas pelo PNLD/2024. Para a organização, tratamento e interpretação dos dados foram utilizados alguns pressupostos da Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (1977), a qual pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise de mensagens, buscando obter indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relacionados às condições de produção dessas mensagens.

O PNLD/2024 aprovou 13 coleções, no entanto, uma coleção não estava disponível digitalmente e três não permitiam busca eletrônica. Dessa forma, foram analisadas as seguintes coleções: (C1) A Conquista da Matemática; (C2) Araribá Conecta – Matemática; (C3) Desafios da Matemática; (C4) Geração Alpha – Matemática; (C5) Jornadas: novos caminhos – Matemática; (C6) Matemática – Bianchini; (C7) Matemática e Realidade; (C8) SuperAÇÃO! Matemática; e, (C9) Telaris – Matemática. Em busca da constituição do *corpus* da pesquisa, primeiramente, foram definidos, em diferentes partes dos livros didáticos (Quadro 2), os seguintes termos: abstração, algoritmo, computação, decomposição, esquema, fluxograma, padrão/padrões, passo a passo, pensamento algébrico, pensamento computacional, regularidade, repetição/repetitivo, sequência, sequência figural, sequência numérica.



Quadro 2 - Partes dos livros didáticos em que foram buscados os termos

	Organização		Manual do Professor
Orientações didático-pedagógicas	Orientações gerais	Orientações comuns a todos os volumes	Consiste em orientações gerais, localizadas no início do livro, que fornecem sugestões para apoiar o planejamento didático do(a) professor(a). Dentre essas sugestões, destacam-se propostas para avaliações, cronogramas, quadro de habilidades e competências que podem ser desenvolvidas ao longo da coleção, conforme indicações da BNCC, recomendações bibliográficas, discussões interdisciplinares, orientações sobre como abordar temas contemporâneos, entre outras diretrizes voltadas a otimizar o uso da coleção.
		Orientações específicas	Apresenta orientações de acordo com os conteúdos matemáticos abordados no volume. Em outros termos, aquelas orientações que são específicas do livro do 6º ano, por exemplo.
	Orientações/sugestões didáticas		Trata das orientações e sugestões didáticas, apresentadas ao longo das páginas do livro didático, no formato "U". Nessa seção, o conteúdo do Livro do Estudante é reproduzido em tamanho reduzido, com informações específicas para a prática docente ao lado. Essas orientações incluem sugestões de atividades, leituras, sites e referências complementares, além de respostas para as atividades propostas e outras diretrizes úteis para o trabalho do(a) professor(a).

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Após a seleção das mensagens, com base nos termos supracitados e suas combinações, foi realizada a leitura flutuante com o intuito de “estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (Bardin, 1977, p. 96). Nessa etapa, realizou-se uma imersão inicial nos materiais, permitindo a familiarização com as obras, a fim de captar as primeiras impressões e definir alguns direcionamentos. Sublinha-se que, embora as duas habilidades da BNCC, destinadas à construção do algoritmo envolvendo sequências, estejam especificamente direcionadas ao 8º ano (EF08MA10; EF08MA11⁷) os volumes dos outros anos (6º, 7º e 9º) também foram analisados. Assim, o *corpus* da pesquisa passou a contar com 103 mensagens provenientes das orientações didático-pedagógicas acerca do PA e do PC.

Na sequência foi realizada a referenciação dos índices e elaboração dos indicadores, os quais serviram para orientar a interpretação e a preparação formal do material. Para Bardin (1977, p. 100), “os índices são elementos do texto a serem analisados e os indicadores são a quantidade de vezes que o tema é repetido”. Neste trabalho, os índices são os termos supracitados. As frequências com que esses termos aparecem nas coleções de livros didáticos definem os indicadores. Para realizar a enumeração das mensagens os dados provenientes dos

⁷ (EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes. (EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.

documentos foram organizados e codificados em processadores de texto ou em planilhas eletrônicas. O Quadro 3 apresenta como os dados foram enumerados.

Quadro 3 - Enumeração dos dados da pesquisa

Código	Descrição
CXOGTX	C indica a coleção
	O primeiro X indica o número da coleção
	OGT refere-se às orientações gerais comuns a todos os volumes apresentadas para os professores nas coleções
	O segundo X indica o número da orientação, que foi organizada em contagem sequencial
CXOGEX-X	C indica a coleção
	O primeiro X representa o número da coleção
	OGE refere-se às orientações gerais específicas de cada volume apresentado aos professores nas coleções
	O segundo X corresponde ao número da orientação, que foi organizada em contagem sequencial
	O X após o traço representa o ano do volume
CXODX-X	C indica a coleção
	O primeiro X indica o número da coleção
	OD refere-se as orientações/sugestões didáticas específicas de cada volume apresentado para os professores nas coleções
	O segundo X indica o número da orientação, que foi organizada em contagem sequencial
	O X após o traço representa o ano do volume

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Ainda, na fase da pré-análise, foi realizada a preparação do material. Essa fase consiste na preparação formal dos documentos, sendo os dados organizados em um arquivo do Microsoft Word®⁸. A segunda etapa da Análise de Conteúdo, exploração do material, “não é mais do que a administração sistemática das decisões tomadas” (Bardin, 1977, p. 101) na pré-análise. Em outras palavras, trata-se de colocar em prática, de maneira organizada e estruturada, as diretrizes definidas anteriormente, visando à obtenção de resultados consistentes e significativos. Nesse sentido, a codificação envolve a escolha das Unidades de Contexto, das Unidades de Registro e dos Eixos Temáticos. A Unidade de Contexto “corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro” (Bardin, 1977, p. 107), definindo qual parte do material mapeado deve ser analisado para caracterizar uma determinada Unidade de Registro (Rodrigues, 2016). Após a organização do *corpus*, realizou-se uma leitura atenta e minuciosa

⁸ Optou-se por disponibilizar os dados para que outros pesquisadores possam analisá-los, principalmente, fundamentados em aportes teóricos diferentes dos utilizados na pesquisa que deu origem a este trabalho e, também, para que professores tenham acesso a seleção de orientações didático-pedagógicas e situações que envolvem aspectos relacionados a PA e PC. Disponível em <<https://mega.nz/file/pa8yTTRa#ZwFwzkJpEAlFV5PSVg4hu2REH3KQHKQdyxV0UAbzPH4>>.

das mensagens (orientações didático-pedagógicas) com o intuito de identificar as Unidades de Contexto e as Unidades de Registro. Conforme Bardin (1977, p. 104), a Unidade de Registro pode ser compreendida como “uma unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização”.

Para determinar as Unidades de Contexto das mensagens relacionadas a PA e PC foram extraídos excertos, em outras palavras, trechos cujas dimensões ajudam a compreender as Unidades de Registro (Bardin, 1977) e esses excertos foram organizados em uma planilha eletrônica⁹, elaborada no software Microsoft Excel®. Em seguida, destacou-se em negrito a essência de cada Unidade de Contexto, ou seja, os “núcleos do sentido” (Bardin, 1977, p. 105), contribuindo para a definição das Unidades de Registro. Assim, as Unidades de Contexto correspondem aos excertos retirados das orientações didático-pedagógicas e as Unidades de Registro são expressões que caracterizam a temática. O próximo passo consistiu em realizar o agrupamento e a aproximação semântica (relações entre termos semelhantes) das Unidades de Registro, associando as Unidades de Registro a Eixos Temáticos, de modo que cada Eixo Temático passou a ser composto por um conjunto de Unidades de Registro. O movimento de codificação possibilitou, primeiramente, definir 103 Unidades de Contexto, 33 Unidades de Registro e quatro Eixos Temáticos, oportunizando a constituição das Categorias de Análise.

O processo de categorização é caracterizado como sendo “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com os critérios previamente definidos” (Bardin, 1977, p. 117). Ainda, a análise por categorias “funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos” (Bardin, 1977, p. 153). O Quadro 4 apresenta as Categorias de Análise quanto as orientações didático-pedagógicas que tratam sobre PA e PC.

Quadro 4 - Categorias de Análise

Categorias de Análise	Descrição
Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional: indícios de entendimentos dos autores das coleções.	Apresentar aspectos que são priorizados pelos autores das coleções acerca do desenvolvimento do PA e do PC ao “dialogar” com o professor de Matemática.
Relações Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional: possibilidades indicadas pelos autores das coleções.	Apresentar aspectos que são priorizados pelos autores das coleções acerca das relações entre PA e PC.

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

⁹ Disponível em <https://mega.nz/file/pC13haIa#gt8WmJja7On0nEwHHIDD6na6GiuNvcsSgi_Ab_wLk_8>

Com base em Rodrigues (2016), entende-se que a categorização é um processo de redução dos dados pesquisados, no qual é possível destacar seus aspectos mais importantes. O Quadro 5 apresenta as Unidades de Registro, incluindo a frequência, os Eixos Temáticos e as Categorias de Análise, elaborados diante das mensagens provenientes das orientações didático-pedagógicas que tratam de PA e PC.

Quadro 5 - Unidades de Registro, Frequência (F), Eixos Temáticos e Categorias de Análise

Unidade de Registro	F	Eixo Temático	Categoria
Elementos Essenciais do PA	11	Aspectos importantes do desenvolvimento o do Pensamento Algébrico	Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional: indícios de entendimentos dos autores das coleções
PA - Sequências Numéricas ou Não Numéricas	10		
PA - Identificação de Padrões e Regularidades	7		
PA - Entendimentos BNCC	6		
Inferência (indícios PA)	6		
PA - Resolução de Problemas	1		
Conceitos do PC	12	Aspectos importantes do desenvolvimento o do Pensamento Computacional	
Programação favorece o PC	10		
PC - Sequências Numéricas ou Não Numéricas	10		
PC - Resolução de Problemas	7		
PC - Identificação de Padrões e Regularidades	6		
PC - Entendimentos Wing	5		
Definição Algoritmo	5		
PC - Entendimentos BNCC (p. 474)	5		
PC - Indícios de entendimentos dos autores	4		
PC - Pensamento Criativo e Crítico	3		
PC - Atividades Plugadas e Desplugadas	2		
PC - Atividades Desplugadas	1		
PC - Entendimentos Brackmann	1		
PC - Entendimentos Grover e Pea	1		
PC – Entendimentos SBC	1		
Simbologia Fluxograma	17	Fluxograma: representação do algoritmo, definição e simbologia	
Fluxograma favorece PC	14		
Fluxograma representação do algoritmo	14		
Fluxograma - Sequências Numéricas ou Não Numéricas	14		
Definição Fluxograma	12		
Ações para a construção Fluxograma	2		
Relações PA e PC conforme BNCC	8	Relações entre Pensamento Matemático, Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional	Relações entre Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional: possibilidades indicadas pelos autores das coleções
Relações PC e PM conforme BNCC	8		
Relações Inferência (indícios PA) e PC	5		
Relações PA e PC - Sequências Numéricas ou Não Numéricas	5		
Menciona PC, PM e Resolução de Problemas (BNCC)	4		
PA e PC - Identificação de Padrões e Regularidades	1		

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

A última fase da Análise de Conteúdo consiste no tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Nessa fase, “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos” (Bardin, 1977, p. 101). Compreende-se a relevância desta fase, a qual não

trata apenas de processar os dados, mas interpretá-los com base no referencial teórico adotado. Essa análise contextualizada permite a obtenção de conclusões pertinentes e aprofundadas que podem contribuir para o avanço do estudo em questão.

4 Resultados e discussões

Nesta seção são apresentados os resultados das categorias de análise. Com relação a categoria “Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional: indícios de entendimentos dos autores das coleções”, primeiramente, são expostos os resultados relacionados ao Eixo Temático “Aspectos importantes do desenvolvimento do Pensamento Algébrico”. Verifica-se que a frequência relacionada às Unidades de Registros que enfatizam o PA nas coleções de livros didáticos é baixa (Quadro 5), visto que a busca por essa expressão foi realizada nas orientações gerais comuns a todos os volumes, nas orientações específicas e nas orientações/sugestões didáticas. Uma interpretação para esse resultado pode estar relacionada ao fato de que a busca por (re)orientar “o ensino de Matemática do desenvolvimento de conteúdos para o desenvolvimento de diferentes formas de pensar” (Lima; Bianchini; Lima, 2023, p. 3), em particular, formas de pensar características da Álgebra, pode ser considerada recente. O primeiro documento curricular brasileiro a mencionar a expressão “Pensamento Algébrico” foi o PCN (Brasil, 1998). Na BNCC, essa expressão é mencionada apenas três vezes, destacando a importância do desenvolvimento desse pensamento desde os anos iniciais.

A Unidade de Registro com maior frequência, nesse Eixo Temático, é a relacionada aos elementos essenciais do PA. Destaca-se que essa frequência refere-se aos trechos das mensagens que, ao tratar do PA, do PC e do conceito de sequência, mencionaram explicitamente expressões como elaborar e testar conjecturas, formular hipóteses, estabelecer relações, abstração, generalização, expressões essas que representam, neste trabalho, elementos essenciais do PA, juntamente com a identificação de padrões e regularidades que compõe outra Unidade de Registro e, portanto, não foi contabilizada aqui. Dessa forma, os elementos essenciais do PA foram identificados explicitamente 11 vezes nas coleções, sendo que, destas, seis são apresentadas nas orientações/sugestões didáticas por autores de C4, duas em C1 (orientações gerais comuns a todos os volumes), duas em C5 (orientações/sugestões didáticas) e uma em C8 (orientações/sugestões didáticas). Nas coleções C2, C3, C6, C7 e C9 esses elementos não foram identificados de forma explícita, segundo o critério estabelecido.

O entendimento de que o trabalho com sequências numéricas ou não numéricas contribui para o desenvolvimento do PA (Borralho *et al.* 2007; Brasil, 2018; Ponte; Matos;

Branco, 2009; Vale; Barbosa, 2019; Van de Walle, 2009) foi identificado de forma explícita 10 vezes nas coleções, sendo que, destas, três são apresentadas nas orientações/sugestões didáticas por autores de C4 e duas nas orientações gerais comuns a todos os volumes por autores de C3. Os autores de C1, C5, C6, C8 e C9 mencionam o tema apenas uma vez (C1, C5 e C6 nas orientações gerais comuns a todos os volumes, C8 e C9 nas orientações/sugestões didáticas), destacando que propor atividades que envolvam identificar padrões e regularidades em sequências numéricas ou figurais é fundamental para o desenvolvimento do PA. Uma explicação para esse resultado pode estar no fato de que os autores das coleções, ainda, enfatizam formas de ensinar conteúdos algébricos (conceitos e procedimentos) sem relacioná-los, explicitamente, com o desenvolvimento do PA e, também, podem ter sido influenciados pelas recomendações da BNCC nas habilidades (EF08MA10; EF08MA11) ao expor a relação entre o conceito de sequência e aspectos do PC.

A compreensão de que é possível buscar o desenvolvimento do PA por meio de atividades que envolvam a identificação de padrões e regularidades, uma vez que essa identificação possibilita aos estudantes observar, analisar e generalizar por meio de diferentes representações, proporcionando um espaço bastante significativo para a resolução de problemas (Borralho *et al.*, 2007; Vale; Barbosa, 2019; Van De Walle, 2009), foi constatada, de forma explícita, sete vezes, destas, cinco em C4 (nas orientações/sugestões didáticas), uma em C2 (nas orientações gerais comuns a todos os volumes) e uma em C5 (nas orientações gerais comuns a todos os volumes).

A expressão “Pensamento Algébrico” associada a forma como a BNCC se refere a ela (o principal objetivo da unidade temática Álgebra e uma das formas de desenvolver esse pensamento, por meio da identificação de regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas) foi identificada, de forma explícita, nas coleções C2, C3, C4, C5, C6 e C9. Ressalta-se que C1, C3, C4 e C6 apresentam indicações de fontes de leituras, nas referências bibliográficas, sobre a temática. Já os autores de C7 e C8 fazem uso das ideias apresentadas na BNCC apenas para explorar as possíveis relações entre PA e PC. Esse resultado indica que a maioria das coleções, ao se referir ao desenvolvimento do PA, enfatiza o que está na BNCC sem expor de forma explícita os entendimentos de seus autores a respeito da temática.

O conceito de inferência e sua relação com o desenvolvimento do PA foi identificado seis vezes nas coleções. Destas, duas em C1 (orientações gerais comuns a todos os volumes), duas em C8 (orientações gerais comuns a todos os volumes e orientações/sugestões didáticas), uma em C3 (orientações gerais comuns a todos os volumes) e uma C5 (orientações/sugestões didáticas). Os autores ressaltam que a habilidade de inferir é fundamental, pois permite que os

estudantes observem exemplos específicos e, a partir dessas observações, formulem conjecturas e generalizações, o que pode favorecer aprendizagens, não apenas na Matemática, mas também em outras áreas do conhecimento. Verificou-se, também, que a resolução de problemas foi mencionada, sem estar relacionada a releitura feita pelos autores das coleções do que está na BNCC, apenas uma vez em C5, nas orientações gerais comuns a todos os volumes (Figura 1). Uma explicação para a baixa frequência de mensagens que relacionam o PA a resolução de problemas pode estar no fato de que essa relação pode ter sido interpretada pelos autores como já internalizada pelos professores, principalmente, a partir das ideias expostas no PCN (Brasil, 1998), logo, não precisa explicitá-la em diferentes momentos das coleções de livros didáticos.

Figura 1- C5OGT1 - Relação PA e Resolução de Problemas

É importante destacar que a Álgebra está conectada às outras unidades temáticas, uma vez que o pensamento algébrico é útil para modelar problemas apresentados em língua materna para a linguagem matemática, com fórmulas, gráficos e outras representações.

Fonte: Andrade (2022, p. XV).

Ainda, em relação ao Eixo Temático “Aspectos importantes do desenvolvimento do Pensamento Algébrico”, é importante mencionar que, nas orientações didático-pedagógicas de C7 não foi possível identificar nenhuma das Unidades de Registro desse eixo, pois a expressão “Pensamento Algébrico” foi localizada, apenas, junto ao PC. Entretanto, foram identificadas orientações didático-pedagógicas que destacam todas Unidades de Registros desse eixo em C5. Talvez para os autores das coleções, mesmo a BNCC trazendo o desenvolvimento do PA como o principal objetivo do ensino da Álgebra, não é preciso enfatizar aspectos relacionados a esse pensamento porque os professores estão “acostumados” a ensinar conceitos e procedimentos desse campo da Matemática, em outros termos, não é uma temática nova como a inserção do PC nas aulas de Matemática.

Com relação aos resultados do Eixo Temático denominado “Aspectos importantes do desenvolvimento do Pensamento Computacional”, percebe-se que o PC é mencionado com maior frequência que o PA, possivelmente porque esse é um conceito em construção, assim, para atender a indicação da BNCC de inserir aspectos desse pensamento em diferentes disciplinas, em particular, Matemática, os autores das coleções de livros didáticos buscaram expor, nas orientações gerais comuns a todos os volumes, essa temática de forma mais detalhada. A Unidade de Registro com maior frequência, nesse Eixo Temático, está relacionada aos conceitos do PC. Ressalta-se que, mesmo a maioria dos autores das coleções apresentando definições para os conceitos do PC, há poucas explicações sobre como esses conceitos podem

ser mobilizados ou explorados nas aulas de Matemática. Os autores tendem a destacar, nas atividades, a identificação de padrões e o algoritmo, que são frequentemente abordados em contextos de resolução de problemas. Em contrapartida, a abstração e a decomposição são pouco mencionadas, o que pode limitar o entendimento dos professores sobre como propor situações que potencializem aos estudantes a mobilização desses conceitos do PC. Assim, entende-se que ao proporem situações, com a intenção de possibilitar o desenvolvimento do PC, os autores deveriam apresentar para o professor, nas orientações/sugestões didáticas, como podem ser mobilizados esses conceitos.

A Unidade de Registro intitulada “Programação favorece o PC” foi identificada 10 vezes, destas, cinco em C1, quatro em C7 e uma em C8. Esse resultado indica que, mesmo a programação sendo considerada por muitos pesquisadores como uma das principais formas de desenvolver o PC, ela não foi mencionada, de forma explícita, pela maioria dos autores das coleções. Talvez isso tenha acontecido porque o estudo de linguagens de programação está previsto na parte do Ensino Médio da BNCC (Brasil, 2018, p. 539, grifos nossos), como pode ser verificado na habilidade EM13MAT405 - “Utilizar conceitos iniciais de *uma linguagem de programação* na implementação de *algoritmos* escritos em *linguagem corrente e/ou matemática*”.

Tendo em vista que o PC é uma ferramenta para formular e resolver problemas, essa relação deu origem a Unidade de Registro “PC – Resolução de Problemas” identificada sete vezes, destas, duas em C2 e uma em C1, C4, C5, C7 e C8. Esperava-se que essa relação fosse mais enfatizada nas coleções, considerando que a BNCC (Brasil, 2018, p. 9) apresenta, em uma de suas competências gerais para a Educação Básica, a importância de “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, [...] para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas”. Além disso, conforme Valente (2024), a expressão “resolução de problemas” é a mais usada por pesquisadores na busca por uma definição para PC. Para esse pesquisador, “as características e definições do pensamento computacional, como apresentadas na literatura, estão moldadas e limitadas a resolução de problemas auxiliada por tecnologias digitais” (Valente, 2024, p. 27). Contudo, a relação do PC com a resolução de problemas é evidenciada em seis das nove coleções analisadas, enquanto que a relação do PA com a resolução de problemas é enfatizada apenas uma vez.

A relação entre o PC e a identificação de padrões e regularidades foi verificada de forma explícita, nos trechos que não tratavam diretamente do conceito do PC (identificação de padrão ou reconhecimento de padrão) ou de padrões em sequências, em C2, C3, C4, C7 e C9. Uma

interpretação para essa relação não ter sido identificada em todas as coleções e com maior frequência pode estar no fato de que os autores eventualmente tenham entendido que essa relação já está explícita quando definem “identificação de padrões” (conceito do PC). Considerando que o trabalho com sequências numéricas ou não numéricas contribui significativamente para o desenvolvimento do PC (Ribeiro, 2022; Perceval *et al.*, 2023; Perceval, *et al.*, 2024a), sublinha-se que a relação entre o PC e sequências numéricas ou não numéricas, é apresentada, de forma explícita, em seis coleções (C1, C2, C3, C4, C5, C6). Ressalta-se que os trechos das mensagens que foram contabilizados na Unidade de Registro que identifica a relação do PC com sequência numéricas ou não numéricas são aqueles que não mencionam o PA nessa relação.

Quanto às referências utilizadas pelos autores para compreender o PC, foi possível elaborar cinco Unidades de Registro que ajudam na análise dessa questão, a saber: “PC – Entendimentos Wing”, “PC – Entendimentos BNCC (p. 474)”, “PC – Entendimentos Brackmann”, “PC – Entendimentos Grover e Pea” e “PC – Entendimentos SBC”. Ressalta-se que os entendimentos de Jeannette Wing em relação ao PC foram mencionados explicitamente por C2, C3 e C9 e de forma implícita por C5. Uma possível interpretação para os entendimentos de Jeannette Wing serem os mais utilizados pelos autores das coleções pode estar relacionado ao fato de que, em 2006, ela popularizou a expressão “Pensamento Computacional” ao publicar artigos, destacando a importância de que todos aprendam conceitos da Computação. Considerando que o desenvolvimento do PC pode potencializar as capacidades de pensar, criar, formular e argumentar, verificou-se que alguns autores das coleções mencionam relações entre PC e pensamento criativo e crítico. Esses entendimentos foram apresentados por C1 e C5, com destaque para C5 que indica duas vezes essa relação, sendo uma nas orientações gerais comuns a todos os volumes e uma nas orientações/sugestões didáticas.

A definição de algoritmo foi identificada cinco vezes em quatro coleções (C1, C2, C3 e C7), em trechos que não estavam relacionados a definição dos conceitos do PC. Esperava-se que entendimentos sobre algoritmo fossem apresentados mais vezes e relacionados as situações propostas nas coleções, em especial, nas orientações/sugestões didáticas, pois estão próximas das atividades a serem desenvolvidas pelos professores, logo, ele não precisa voltar várias vezes no início do livro para verificar o que o(s) autor(es) mencionam sobre esse conceito. Além disso, ressalta-se que o algoritmo pode ser entendido como uma representação do raciocínio do estudante, um passo a passo de como ele pensou para resolver o problema (Barbosa; Maltempi, 2020) e é na elaboração desse passo a passo que se verifica o que há de novo nas atividades propostas pelos professores nas aulas de Matemática quando o algoritmo é objeto de estudo.

A relevância de desenvolver atividades plugadas e/ou desplugadas para o desenvolvimento do PC foi identificada em C5 e C8, nas orientações gerais comuns a todos os volumes. O autor de C6 apresenta nas orientações gerais comuns a todos os volumes que para o desenvolvimento do PC podem ser utilizadas atividades desplugadas. Segundo Brackmann (2017, p.165), o PC desplugado “não atende todos os fundamentos da Computação”, assim, o autor sugere que combinar atividades desplugadas e plugadas possibilita uma compreensão mais completa do tema abordado. É importante mencionar que, a baixa frequência em relação as expressões “atividades plugadas” e “atividades desplugadas” pode estar relacionada ao fato de que esses termos não são mencionados na BNCC e nem todas as produções sobre PC as expõem explicitamente.

Quanto ao Eixo Temático “Fluxograma: representação algoritmo, definição e simbologia”, cabe destacar que as ideias relacionadas aos fluxogramas compõem um Eixo Temático em função da ênfase dada pelos autores das coleções para esta representação do algoritmo. Com relação aos resultados é possível afirmar que esse termo foi mencionado um número significativo de vezes pelos autores das coleções. Uma interpretação para esse resultado refere-se ao fato de que o fluxograma é exposto na BNCC como objeto de conhecimento no 6º ano, nos demais anos, o termo aparece apenas nas habilidades das diferentes unidades temáticas da Matemática. Assim, o desenvolvimento do PC nas aulas de Matemática pode ter sido relacionado diretamente com a construção de fluxogramas pelos autores de livros didáticos. A Unidade de Registro com maior frequência nesse Eixo Temático se refere à simbologia do fluxograma. Dessa forma, verificou-se certa preocupação dos autores, pois foram identificadas mensagens relacionadas a essa simbologia 17 vezes e em todas as coleções. Quanto à definição, apenas uma coleção não apresenta uma definição para fluxograma. No entanto, cabe destacar que grande parte dos autores das coleções expõe a definição de fluxograma em apenas um dos volumes da coleção, o que também ocorre com a simbologia. Isso acontece, provavelmente, porque os autores seguiram o que está na BNCC, ou seja, fluxograma é objeto de conhecimento a ser trabalhado no 6º ano.

O entendimento de que o trabalho com fluxogramas favorece o PC, uma vez que ajuda a estruturar o pensamento e a representar visualmente a sequência de etapas de um processo, foi identificado em seis coleções. Quanto a Unidade de Registro “Fluxograma representação do algoritmo”, esse entendimento não foi identificado em apenas uma das coleções. Assim, ressalta-se a importância de propor atividades que requeiram a construção e/ou execução de algoritmos (representados por fluxogramas) para atender a indicação prevista na BNCC de que os algoritmos e fluxogramas podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. A

abordagem de fluxograma no estudo de sequências numéricas ou não numéricas só não foi identificada nas orientações didático-pedagógicas de uma coleção. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que foram analisadas as orientações/sugestões didáticas das coleções apenas em relação ao conceito de sequência.

Ainda, em relação ao Eixo Temático “Fluxograma, representação do algoritmo, definição e simbologia”, esperava-se que a definição e a simbologia dos fluxogramas fossem apresentadas em todos os volumes das coleções de livros didáticos e de forma que atendesse as orientações da norma ISO 5807 (International Standard Organization, 1985). Além disso, seria importante a inclusão de orientações detalhadas sobre como construir um fluxograma, bem como um maior número de orientações didático-pedagógicas destacando a relação dos fluxogramas com o ensino de Matemática, especialmente, no contexto do estudo de sequências numéricas ou não numéricas dada sua importância no desenvolvimento do PA e do PC.

Na sequência são apresentados os dados da categoria “Relações entre Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional: possibilidades indicadas pelos autores das coleções”. É possível observar que as frequências das Unidades de Registro do Eixo Temático intitulado “Relações Pensamento Matemático, Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional” são baixas (Quadro 5), pois apenas 31 mensagens, que mencionam explicitamente relações entre os pensamentos matemático, algébrico e computacional, foram identificadas nas orientações didático-pedagógicas. No que tange as relações entre PA e PC, verifica-se que poucas coleções apresentam essas relações de forma explícita. No entanto, nas coleções em que são enfatizadas essas relações, foi possível perceber que o PA se relaciona com o PC, principalmente, pela identificação de padrões.

Quanto a Unidade de Registro “Relações PA e PC conforme a BNCC” foram identificados oito trechos de mensagens, mencionando haver relação entre PA e PC a partir de citação direta do que está na BNCC ou de uma releitura desse documento, destacando-se dois em C6 (nas orientações gerais comuns a todos os volumes) e dois em C7 (nas orientações/sugestões didáticas). Nas coleções C1 e C5 essas relações não foram identificadas de forma explícita, segundo o critério estabelecido. No que tange a Unidade de Registro “Relações entre PC e PM conforme BNCC”, foram identificadas, de forma explícita, oito mensagens, sendo duas em C1 (nas orientações gerais comuns a todos os volumes) e uma em C2, C4, C6, C7, C8 e C9. Em C3 e C5 relações entre PC e PM não foram identificadas de forma explícita. Observa-se que tanto o PM quanto o PC têm por objetivo a formulação e a resolução de problemas, sendo identificação de padrões, abstração e decomposição, ações comuns.

Nesse sentido, buscou-se verificar se os autores das coleções mencionam relações entre

PC, PM e Resolução de Problemas. Para isso, os trechos das mensagens que constituem essa Unidade de Registro são aqueles que apresentam de forma explícita tais relações. As mensagens indicam que os autores apresentam PC e Resolução de Problemas como temas que devem ser abordados pelo professor de Matemática recorrendo à BNCC para estabelecer alguma relação entre PM e PC, também, de forma limitada. Essas relações foram explicitadas em C1, C2, C3 e C9 (nas orientações gerais comuns a todos os volumes).

A Unidade de Registro “Relações Inferência (indícios PA) e PC” foi identificada cinco vezes nas coleções, sendo duas em C1 (orientações gerais comuns a todos os volumes e nas orientações/sugestões didáticas), uma em C4 (orientações/sugestões didáticas), uma em C5 (orientações gerais comuns a todos os volumes) e uma em C9 (orientações/ sugestões didáticas). Tendo em vista que sequência é um dos conceitos matemáticos que contribui para o desenvolvimento do PA e do PC, verificou-se que a Unidade de Registro “Relações PA e PC Sequências Numéricas ou Não Numéricas”, foi identificada duas vezes em C4 e C5 e uma vez em C9, todas expostas nas orientações/sugestões didáticas.

Ainda sobre o Eixo Temático “Relações entre Pensamento Matemático, Pensamento Algébrico e Pensamento Computacional”, é importante mencionar que, nas orientações didático-pedagógica de C9, foi possível identificar todas as Unidades de Registro desse eixo. Verificou-se que alguns autores das coleções não apresentam relações entre esses pensamentos de forma explícita. No entanto, foi possível observar que eles enfatizam que o PC auxilia na compreensão de conteúdos algébricos e vice-versa. Nas coleções em que são enfatizadas essas relações, foi possível perceber que PA, PC e PM se relacionam, principalmente, pela abstração, identificação de padrões e generalização, auxiliando na formulação e resolução de problemas.

5 Considerações finais

A análise das orientações didático-pedagógicas de nove coleções de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD/2024, quanto aos entendimentos sobre o desenvolvimento dos pensamentos algébrico e computacional e suas relações, em particular, no estudo do conceito de sequência, evidenciou que as poucas vezes que o PA foi mencionado estava relacionado ao exposto na BNCC, ou seja, o desenvolvimento do PA é o objetivo do ensino da Álgebra. Além disso, percebeu-se que os elementos essenciais do PA foram mencionados em quatro coleções. O entendimento de que o trabalho com sequências numéricas ou não numéricas contribui para o desenvolvimento do PA foi mencionado em sete coleções. A identificação de padrões, em particular, no estudo de

sequência, foi mencionada por três coleções. Tendo em vista que o PA envolve identificar padrões e regularidades, elaborar e testar conjecturas, formular hipóteses e generalizar, aspectos fundamentais para a resolução de problemas, verificou-se que essa relação foi exposta em apenas uma coleção. Pode-se afirmar que as orientações didático-pedagógicas enfatizam o ensino de conteúdos algébricos em detrimento de aspectos relacionados ao desenvolvimento do PA, não ficando explícita a compreensão dos autores das coleções acerca desse pensamento e como desenvolvê-lo.

Quanto ao PC, constatou-se que os autores das coleções recorreram a outras referências, em particular, as ideias de Jeannette Wing, além do que está na BNCC para expor entendimentos sobre esse pensamento. Esses entendimentos destacam definições dos conceitos do PC, os quais não foram identificados em apenas uma das coleções. A compreensão de que a programação favorece o desenvolvimento do PC é exposta em três coleções. Já o entendimento de que o PC é uma ferramenta para formular e resolver problemas aparece em seis coleções. A ideia de que a identificação de padrões, em particular, sequências numéricas ou não numéricas, contribuem para o desenvolvimento do PC é apontada por cinco e seis coleções, respectivamente. Considerando que é possível buscar o desenvolvimento do PC por meio de atividades plugadas e/ou desplugadas, este entendimento foi apresentado em apenas duas coleções. Além disso, percebeu-se, diferentemente do PA, que alguns autores das coleções (quatro) apresentam seus entendimentos acerca do PC e seu desenvolvimento.

No que tange aos fluxogramas, foi possível observar que todas as coleções tiveram a preocupação de apresentar a simbologia. Quanto à definição, apenas uma das coleções deixou de apresentar seu entendimento. No entanto, cabe salientar que, na apresentação das atividades de sequência, há equívocos em todas as coleções, uma vez que a maioria dos fluxogramas não segue a simbologia recomendada, sendo classificados como esquemas. Além disso, seria importante que os autores incluíssem orientações detalhadas sobre como construir um fluxograma, bem como apresentassem a definição e a simbologia em todos os volumes, considerando que nem todos os professores trabalham com todos os anos do Ensino Fundamental.

Acerca das relações entre PA e PC, verifica-se que alguns autores das coleções não apresentam relações entre esses pensamentos de forma explícita. Quando foi possível identificar alguma relação predominou o que está na BNCC. Dessa forma, constata-se uma escassez de entendimentos que explicitem detalhadamente relações entre esses pensamentos, possibilitando ir além do uso de variável e identificação de padrões, apontados na BNCC. Além disso, é preciso considerar que “a forma como a BNCC aborda o pensamento computacional, sem

contextualização, referencial teórico ou aprofundamento, abre espaço para interpretações ambíguas” (Prado; Dantas, 2024, p. 4), o que pode ter dificultado os autores das coleções na elaboração das orientações didático-pedagógicas para o desenvolvimento do PC nas aulas de Matemática. No entanto, nas coleções em que são enfatizadas essas relações, foi possível perceber que o PA se relaciona com o PC, principalmente, pela identificação de padrões.

Assim, destaca-se a relevância de os autores de livros didáticos tornarem explícitos seus entendimentos sobre o desenvolvimento do PA e do PC e suas relações, para que todas as situações (explicações, exemplos, atividades resolvidas, atividades propostas), expostas nas coleções, estejam de acordo com esses entendimentos. Além disso, entende-se que a elaboração de propostas pedagógicas, em particular, por autores de livros didáticos, para o desenvolvimento do PA e do PC nas aulas de Matemática, merece um aprofundamento teórico e metodológico que extrapole o que foi apresentado na BNCC. Embora, esse documento tenha desempenhado um papel essencial, ao propor um conjunto de competências e habilidades fundamentais, ele oferece orientações gerais, deixando lacunas quanto à forma como essas competências podem ser implementadas de maneira eficaz no contexto educacional. Nesse sentido, os autores de livros didáticos precisam ir além da mera indicação de habilidades e objetos do conhecimento, buscando desenvolver estratégias detalhadas e aplicáveis para que o professor tenha maior entendimento sobre o que se espera com as atividades propostas.

Para concluir, é importante destacar a necessidade de se realizar pesquisas que busquem analisar, de forma detalhada, como os conteúdos são abordados e explorados nas coleções de livros didáticos, já que esses materiais são amplamente utilizados pelos professores na elaboração de seus planejamentos. Dessa forma, entende-se que os professores precisarão buscar outros recursos para desenvolver as habilidades relacionadas a construção e/ou execução do algoritmo e suas diferentes representações, bem como as relações entre os pensamentos algébrico e computacional.

Referências

AMARAL, Rúbia Barcelos; MAZZI, Lucas Carato; ANDRADE, Luciane Vieira; PEROVANO, Ana Paula. (2022). **Livro Didático de Matemática: Compreensões e Reflexões no Âmbito da Educação Matemática**. 1. ed. Campinas-SP: Mercado de Letras.

ANDRADE, Thais Marcelle de. **Jornadas: Novos caminhos**. 8º ano. 1ª ed. São Paulo: Saraiva Educação S.A, 2022.

BARBOSA, Luciana Leal da Silva; MALTEMPI Marcus Vinícius. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias

na formação inicial de professores. **RBECM**, Passo Fundo, v. 3, n. 3, p. 748-776, ed. espec. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARICHELO, Leonardo. **Pensamento Computacional**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-OS), 2021.

BOGDAN, Roberto; BIKLEN, Sari. Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto – Portugal: Porto Editora, 1994.

BONA, Aline Silva de. **(Des)Pluga: o pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora**. São Paulo: Pragmatha, 2021, 374 p.

BORRALHO, Antônio; BARBOSA, Elsa. Exploração de Padrões e Pensamento Algébrico. In: VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. (org.). **Padrões: Múltiplas Perspectivas e Contextos em Educação Matemática**. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Projecto Padrões, p. 59 - 68, 2009.

BORRALHO, Antônio; CABRITA, Isabel; PALHARES, Pedro; VALE, Isabel. Os Padrões no Ensino e Aprendizagem da Álgebra. Em I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos e P. Canavarro (Orgs) **Números e Álgebra** (pp. 193-211). Lisboa: SEM-SPCE, 2007.

BRACKMANN, Christian. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, 2017.

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 outubro de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): Guia de livros didáticos Ensino Fundamental Anos Finais - Matemática**. Brasília, MEC. Virtual Books, 2024. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/assets/pnld/guias/Guia_pnld_2024_objeto1_obras_didaticas_pnld_2024_objeto1_obras_didaticas_matematica.pdf. Acesso em: 01 de março de 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, Renata; ESPADEIRO, Rui Gonçalo; BRANCO, Neusa. **Contributos para o desenvolvimento do pensamento computacional em Matemática**: Materiais de apoio para os professores do 1.º ciclo do ensino básico. Portugal: Associação de Professores de Matemática, 2023.

DUDA, Rodrigo. **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.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. Revista **Zetetike**, Campinas, n. 4, 1995, p. 1-37.

INTERNATIONAL Standard Organization. **ISO 5807**: Information Processing - Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts. 1985.

LIMA, Anna Paula de Avelar Brito; BIANCHINI, Barbara Lutaif; LIMA, Gabriel Loureiro de. O Pensamento Matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem. 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.

NAVARRO, Eloisa Rosotti. **O Desenvolvimento do Conceito de Pensamento Computacional na Educação Matemática segundo contribuições da Teoria Histórico-Cultural**. 2021. 178 f. Tese (Doutorado Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

OLIVEIRA, Cléia Dalcul da Silva. **Scratch no ensino e aprendizagem de geometria: um panorama de pesquisas brasileiras**. 2021. 166f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Pampa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Caçapava do Sul, 2021.

OLIVEIRA, Renata Soares de; RIBEIRO, Miguel. **Desenvolver o Pensamento Algébrico dos alunos em contexto de tarefas implementadas de forma matematicamente desafiadora - da recursividade à generalização**: para além de "o que vem depois". Campinas: Cognoscere, 2022.

PERCEVAL, Janaína Teixeira Leão; SOARES, Maria Arlita da Silveira; ROMIO, Leugim Corteze; POZEBON, Simone. Relações entre os Pensamentos Algébrico e Computacional em atividades propostas por coleções de Livros Didáticos. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 18, p. 01-21, jan./dez., 2023.

PERCEVAL, Janaína Teixeira Leão; SOARES, Maria Arlita da Silveira; ROMIO, Leugim Corteze; TIBULO, Vaneza De Carli. O Pensamento Computacional na Matemática do Ensino Médio: Uma Análise de Livros Didáticos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 17, n. 45, 2024a.

PERCEVAL, Janaína Teixeira Leão; SOARES, Maria Arlita da Silveira; ROMIO, Leugim Corteze; TIBULO, Vaneza De Carli. 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, 2024b.

PONTE, João Pedro da; MATOS, Ana; BRANCO, Neusa. **Sequências e Funções**. Materiais de apoio ao professor com tarefas para o 3.º ciclo 7.º ano. Setembro de 2009.

PRADO, Suzana Pereira do; DANTAS, Sérgio Carrazedo. Relações entre Pensamento Computacional e Pensamento Matemático. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 19, p. 01-21, jan./dez., 2024.

REIS, Simone Regina dos; BARICHELLO, Leonardo; MATHIAS, Carmen Vieira. Novos conteúdos e novas habilidades para a área de Matemática e suas Tecnologias. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 37-58, 2021.

RIBEIRO, Luanna Barbara Apolinario. **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 PósGraduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) - Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2022.

RIBEIRO, Miguel; ALVES, Carla; GIBIM, Gabriela. **Entendendo as propriedades da multiplicação e a estrutura matemática associada à tabuada como contexto para desenvolver o pensamento algébrico**. Campinas: Cognoscere, 2023.

RODRIGUES, Márcio Urel. **Potencialidades do Pibid como Espaço Formativo para Professores de Matemática no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Rio Claro/SP. 2016 540f.

SILVA, Ana Flávia Urbano da. **Fluxogramas: Uma nova linguagem para trabalhar divisibilidade no Ensino Básico**. 2020. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2020.

VAN DE WALLE, John. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. **Pensamento algébrico: contributo da visualização na construção da generalização**. Educ. Matem. Pesq.; São Paulo, v.21, n.3, 398-418, 2019.

VALE, Isabel. Padrões em contextos figurativos: um caminho para a generalização e matemática. **REVEMAT**, v. 08, n. 2, p. 64-81, 2013.

VALENTE, José. Armando. 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, Jeannette. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences**, v. 366, p. 3717–3725, 2008.

WING, Jeannette. 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.