REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

ISSN 2359-2842 Volume 17, número 45 – 2024 DOI: 10.46312/pem.v17i45.19297

O Pensamento Computacional na Matemática do Ensino Médio: Uma Análise de Livros Didáticos

Computational Thinking in High School Mathematics: A Textbooks Analysis

Janaina Teixeira Leão Perceval[1]

Maria Arlita da Silveira Soares[2]

Leugim Corteze Romio[3]

Vaneza De Carli Tibulo[4]

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar como nove coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, aprovadas pelo PNLD/2021, expõem situações que exigem a construção e/ou execução de algoritmos no estudo do conceito de sequência. Optou-se por uma abordagem qualitativa, sendo analisados os critérios: tipos de padrões; tipos de sequências; fases de um padrão; conceitos/pilares do Pensamento Computacional; representações utilizadas para construção e/ou execução de algoritmos. Ao analisar as coleções, 21 situações foram identificadas. A maioria aborda o padrão numérico, 11 abordam as sequências não recursivas associadas à função afim, três exploram as três fases de padrão, 19 possibilitam trabalhar abstração e construção e/ou execução do algoritmo, nove possibilitam, também, identificação de padrões e nenhuma explora a decomposição. Ainda, 14 trabalham o algoritmo em fluxograma/esquema, porém, apenas dez solicitam sua construção. Compreende-se que os professores precisarão recorrer a outros recursos ou livros didáticos para desenvolverem as habilidades expostas na Base Nacional Comum Curricular.

[1] Instituição: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. Email: janaperceval@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0009-0007-9364-2123.
[2] Instituição: Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul-RS, Brasil. Email: mariasoares@unipampa.edu.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5159-8653.
[3] Instituição: Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul-RS, Brasil. Email: leugimcr@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5164-3792.
[4] Instituição: Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. Email: vaneza_dc@yahoo.com.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7139-1112.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Médio. Pensamento Algébrico. Pensamento Computacional.

ABSTRACT

This work aims to analyze how nine collections of high school mathematics textbooks, approved by PNLD/2021, expose situations that require the construction and/or execution of algorithms in studying the concept of sequence. A qualitative approach was chosen, and the work followed these criteria: types of patterns, types of sequences, phases of a pattern, concepts/pillars of computational thinking, and representations used for the construction and/or execution of algorithms. When analyzing the collections, 21 situations were identified. Most address the numeric pattern, 11 address non-recursive sequences associated with the affine function, three explore the three pattern phases, 19 enable abstraction and construction and/or execution of the algorithm, nine enable pattern identification too, and none explore decomposition —still, 14 work on the algorithm in a flowchart/scheme; only ten request its construction. The conclusion is that teachers must use other resources or textbooks to develop the skills set out in the National Common Curricular Base.

KEYWORDS: High school. Algebraic Thinking. Computational Thinking.

INTRODUÇÃO

O ensino e a aprendizagem da Álgebra tem sido foco de estudos de pesquisadores nacionais e internacionais (Almeida; Santos, 2017; Kaput, 1998 apud Vale; Barbosa 2019; Fiorentini et al., 1993; Nobrega; Ribeiro; Ribeiro, 2018; Silva; Alves; Andrade, 2021; Moraes, 2022; Noro; Lopes, 2022) e documentos oficiais (Brasil, 2018a; Rio Grande Do Sul, 2018). Esses pesquisadores e documentos oficiais, em particular, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). entendem que o objetivo do ensino da Álgebra na Educação Básica é desenvolver o Pensamento Algébrico (PA) dos estudantes para "utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos" (Brasil, 2018b, p. 80). Para tanto, as aulas de matemática devem contemplar conhecimentos sobre regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas.

Destaca-se que a Álgebra, na BNCC (Brasil, 2018a), tornou-se uma unidade temática com objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidos ao longo da Educação Básica e o conceito de sequência (numérica e não numérica) está presente desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, o documento propõe articulações de conceitos algébricos (em particular, sequência) com a construção e/ou execução de algoritmos (representados na linguagem natural e/ou por fluxogramas).

A construção e/ou execução de algoritmos é indicada em algumas habilidades da BNCC (Brasil, 2018a) da área da Matemática, pois o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), juntamente com o Letramento Matemático (LM), é um dos objetivos do ensino de Matemática. O documento revela que resolução de problemas, investigações, modelagem matemática, entre outros, são processos de aprendizagem "potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático [...] e para o desenvolvimento do pensamento computacional" (Brasil, 2018a, p. 266).

O PC consiste em processos de pensamento envolvidos na criação e resolução de problemas, representados de uma forma que possam ser solucionados eficazmente por um ser humano ou máquina (Wing, 2016). Ele é "algo que as pessoas fazem, não os computadores. Inclui o pensamento lógico e a capacidade de reconhecer padrões, pensar com algoritmos, decompor um problema e abstrair um problema" (Liukas, 2019, p. 111). Nessa perspectiva, tanto o LM quanto o PC têm por objetivos a formulação e a resolução de problemas, sendo abstração, identificação de padrões e decomposição ações comuns a ambos. Assim, é preciso olhar de forma diferente para algumas das atividades que os professores já desenvolvem nas aulas de Matemática, selecionando-as e adaptando-as com uma intencionalidade centrada na mobilização, articulada aos conceitos do PC, além de apresentar novas situações que enfatizem a elaboração e/ou execução de algoritmos.

Dada a presença constante do livro didático no contexto escolar, constituindo um dos recursos mais utilizados por professores na elaboração de seus planejamentos (Amaral *et al.*, 2022), é de fundamental importância conhecer os resultados das avaliações elaboradas pelo PNLD[5], bem como analisar e desenvolver pesquisas centradas nos conceitos matemáticos apresentados nos livros, para que sejam utilizados de maneira produtiva. Nesse viés, o grupo de pesquisa intitulado "EMgep - Educação Matemática: grupo de estudos e pesquisas", do qual os autores participam, tem realizado investigações com ênfase em livros didáticos de Matemática.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar como coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, aprovadas pelo PNLD/2021, expõem situações que exigem a construção e/ou execução de algoritmos no estudo do

[5] Um passo na direção de uma avaliação criteriosa do livro didático foi, sem dúvida, a implementação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC).

conceito de sequência (numéricas e não numéricas). Para tanto, optou-se por uma abordagem qualitativa, com ênfase na Análise de Conteúdo, para analisar nove coleções de Matemática do Ensino Médio, tendo em vista a importância das atividades envolvendo padrões para o desenvolvimento do PA articulado ao PC e o uso de livros didáticos, principalmente, utilizados por professores na elaboração de seus planejamentos. O aporte teórico e as escolhas metodológicas utilizados são descritos a seguir.

Pensamentos Algébrico e Computacional: Algumas Compreensões

As tecnologias, principalmente as digitais, estão inseridas na vida da maioria das pessoas para a realização de diversas atividades (comunicação, acesso e produção de informações e conhecimento). Assim, é importante (re)pensar sua presença no ambiente escolar, tanto em relação à compreensão e uso, quanto às possibilidades de se criar tecnologias digitais (Brasil, 2018a). Para isso, entende-se que é essencial a inserção de conceitos da área da Computação, articulados a outras áreas do conhecimento, na Educação Básica, permitindo que os estudantes sejam capazes de criar e modificar sistemas (programas, jogos, vídeos) e não apenas consumi-los, tornando-se críticos em relação aos produtos tecnológicos que consomem e produzem (Brasil, 2018a; SBC, 2019).

A inserção no currículo das escolas de conceitos relacionados à Computação já é realidade em diferentes países (Argentina, Estados Unidos, Finlândia, Portugal e Reino Unido) e vem sendo discutida no Brasil. A maioria desses países tem buscado explorar atividades que proporcionem, em particular, o desenvolvimento do PC. Isso porque, conforme Wing (2016, p. 2), o PC "é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. Assim como a leitura, a escrita e a aritmética, deveria ser incluído o [PC] na habilidade analítica de todas as crianças".

O desenvolvimento do PC envolve quatro conceitos, também, denominados de "quatro pilares do pensamento computacional", a saber: *Decomposição*, processo de fragmentação de problemas em pequenas partes. As partes menores podem ser resolvidas separadamente; *Identificação de Padrões*, reconhecimento de similaridades e/ou características a fim de resolver problemas de forma eficiente; *Abstração*, processo voltado a identificação de detalhes relevantes (princípios gerais) para o tratamento da complexidade de problemas; e, *Algoritmo*, conjunto de instruções a fim de resolver problemas (Brackmann, 2017). Eles são utilizados de forma integrada na formulação e resolução de problemas, objetivos do PC. O domínio desses conceitos/pilares possibilita a classificação e organização de dados que auxiliam na resolução de problemas.

Constata-se que os conceitos/pilares relacionados ao PC também são fundamentais ao desenvolvimento do LM, pois conceitos como abstração, identificação de padrões e decomposição são, geralmente, mobilizados na resolução de problemas matemáticos. Já os algoritmos, nem sempre são foco das aulas de Matemática. Conforme a BNCC, os algoritmos nas suas diferentes formas de representação (língua natural, fluxogramas, linguagem de programação) “podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática” (Brasil, 2018a).

O PC, em geral, está associado à programação, mas ele vai muito além da capacidade de programar, pois envolve "conceitos que são subjacentes à programação e não só na ação da programação em si, o que exige múltiplos níveis de abstração e capacidade reflexiva de um ponto de vista não rotineiro" (Carvalho; Espadeiro; Branco, 2023, p. 7). Além disso, "muitos tópicos importantes da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores" (Brackmann, 2017, p. 50). Sendo assim, é possível explorar os conceitos/pilares relacionados ao desenvolvimento do PC sem o uso de computadores e internet, por meio de atividades que envolvam recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, entre outras. Essas atividades são denominadas atividades desplugadas. Segundo Evaristo, Terçariol e Ikeshoji (2022, p. 81), as atividades desplugadas possibilitam que os "estudantes compreendam a importância e relevância das atividades práticas dentro da sala de aula, ensinando computação sem computadores, de maneira que percebam todo o contexto disciplinar, de programação e resolução de problemas".

Considerando que muitas escolas ainda não possuem computadores suficientes para atender as turmas ou internet de boa qualidade, a BNCC (BRASIL, 2018a) indica que os algoritmos sejam representados em língua natural e/ou por fluxogramas, os quais consistem “em algoritmos gráficos indicando ações simples” (SILVA, 2020, p. 30). De acordo com Brackmann (2017, p. 40), "um algoritmo é uma abstração de um processo que recebe uma entrada, executa a sequência de passos e produz uma saída que satisfaça um objetivo específico". Essa sequência de passos pode ser representada em linguagem natural, fluxograma ou linguagem de programação. Em especial, um fluxograma pode ser visto como um algoritmo ilustrado, qualquer pessoa, pode executar o processo, basta seguir as instruções nele contidas, trata-se de um processo mais visual, contemporâneo e dinâmico de executar os algoritmos (Silva, 2020). Sublinha-se que os fluxogramas possuem uma estrutura específica, em que a recomendação é que sejam na vertical, com os fluxos representados por setas, e cada ação representada por uma forma geométrica, além de possuírem início e fim e símbolos adequados para perguntas e repetições (*looping*).

Conforme a BNCC, "a linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável" (Brasil, 2018a, p. 269). Nessa perspectiva, os conceitos algébricos são uma ferramenta importante na resolução de problemas não só da Matemática, mas de diferentes áreas do conhecimento, em especial, da Computação. A aprendizagem desses conceitos e o desenvolvimento do PA, objetivo do ensino da Álgebra, podem ser explorados a partir da identificação de padrões. Para Vale e Pimentel (2011, p. 1), “o primeiro passo para aprender a pensar matematicamente é aprender a descobrir padrões e estabelecer conexões”.

Segundo Herbert e Brown (1997, tradução nossa), a resolução de problemas que envolvem padrões consiste em três fases: *busca do padrão*, identificar as informações relevantes (abstrair); *identificação do padrão*, descrever o padrão por meio de diferentes representações; e, *generalização*, interpretar e aplicar o que foi aprendido. Assim, o professor deve verificar se os estudantes compreendem o padrão, ou seja, se conseguem extrair informações relevantes da situação, analisar se eles são capazes de descrever o padrão e expandi-lo matematicamente em palavras, diagramas, tabelas, gráficos ou equações, e verificar se a partir do padrão reconhecido, eles conseguem generalizá-lo.

O trabalho com padrões, em particular, o estudo do conceito de sequência (de diferentes naturezas), pode favorecer o desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Computacional, pois permite que os estudantes desenvolvam capacidades de investigação, formulação e teste de conjecturas, argumentação e generalização. Além disso, ao analisar uma sequência, pode-se dividir o problema em partes menores (decomposição), identificar as informações relevantes (abstração), buscar os pontos em comum (identificação de padrão) e descrever a sequência de passos para resolver o problema, ou seja, a construção do algoritmo que pode ser representado em linguagem natural, fluxograma ou linguagem de programação.

Metodologia

A escolha metodológica adotada é de uma abordagem qualitativa, conduzida por meio de pesquisa documental, que “possibilita realizar inferências, conhecidas não apenas por métodos estatísticos, de frequência, mas pela análise de mensagens provenientes de diferentes interlocutores, em um determinado contexto" (Gouveia; Miskulin, 2018, p. 4).

A fonte de produção de dados foram nove coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, aprovadas pelo PNLD/2021, buscando avaliar de que forma essas coleções abordam conceitos relacionados aos Pensamentos Algébrico e Computacional. Optou-se pela Análise de Conteúdo, para organização e análise dos dados, pois é "um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (Bardin, 2002, p. 38).

Para isso, selecionou-se: Conexões Matemática e suas Tecnologias (Editora Moderna), Diálogo Matemática e suas Tecnologias (Editora Moderna), Interação Matemática (Editora Brasil), Matemática em Contextos (Editora Ática), Matemática Interligada (Editora Scipione), Matemática nos dias de Hoje (Editora SEI), Multiversos (Editora FTD), Prisma (Editora FTD), Quadrante (Editora SM) e Ser Protagonista (Editora SM).

Em seguida, pesquisou-se, dentre as coleções aprovadas (dez ao todo), as que tinham manual do professor, em versão digital pública, disponível no site da editora e que permitiam busca eletrônica de palavras/expressões. Todas estavam disponíveis digitalmente, mas, apenas nove permitiam busca eletrônica. As coleções analisadas foram, assim, denominadas: Conexões Matemática e suas Tecnologias (C1EM), Diálogo Matemática e suas Tecnologias (C2EM), Interação Matemática (C3EM), Matemática em Contextos (C4EM), Matemática Interligada (C5EM), Multiversos (C6EM), Prisma (C7EM), Quadrante (C8EM) e Ser Protagonista (C9EM).

Em seguida analisou-se, nos exemplos, atividades resolvidas e atividades propostas, os seguintes critérios: *tipos de padrões* (repetitivos, numéricos, figurais); *tipos de sequências* (recursivas, não recursivas e tipos de funções associadas); *fases de um padrão* (busca do padrão, identificação do padrão e generalização); *conceitos/pilares do PC* (abstração, algoritmo, decomposição e identificação de padrão); e, *representações utilizadas para construção e/ou execução de algoritmos* (linguagem natural, fluxograma, linguagem de programação). Para isso, os descritores "sequência", "sequência numérica", "sequência figural", "algoritmo", "fluxograma", "passo a passo" e "esquema" foram utilizados na busca eletrônica. Essas informações estão disponíveis no endereço: https://mega.nz/file/SXxFyCKA#AYGwvTpvWQs9vSXNsh5YFbqJaE72se0ZJkGI8Bqfym4. No arquivo, os códigos que representam as situações foram organizados da seguinte forma: o termo situação (S) refere-se a explanações dos conteúdos, exemplos e atividades abordados nas coleções de livros didáticos; as numerações das situações foram realizadas em contagem sequencial por coleção; e os termos corpo do texto (C) e atividade (A), referem-se à localização da situação no livro didático. O "A" em negrito indica as atividades que solicitam a representação gráfica do algoritmo por meio de fluxogramas. A partir das informações coletadas, realizou-se o tratamento dos resultados e interpretações, apresentados a seguir.

Algoritmos no estudo do conceito de sequência em coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio

Os descritores citados permitiram identificar 21 situações, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição das situações nas coleções

Coleções	Volumes	Situações
C1EM	V1 - Grandezas, álgebra e algoritmos	S01**A** (LP) S02**A** (LP) S03**A** (LP) S04**A** (LP)
	V2 - Funções e aplicações	S05C
C3EM	V1 - O tratamento da informação e a resolução de problemas por meio da função de 1º grau	S06C S07C* (LP)
	V2 - As Unidades de Medida e a Resolução de Problemas por meio da Função de 2º grau	S08C* (LP)
	V3 - A Matemática Financeira e a Resolução de Problemas por meio das Funções Exponencial e Logarítmica	S09C* (LP)
	V4 - A Estatística e a Resolução de Problemas por meio de Análise Combinatória e Probabilidade	S10C* (LP)
C4EM	V1 - Função Exponencial, Função Logarítmica e Sequências	S11C
	V2 - Função Afim e Função Quadrática	S12A
	V5 - Análise Combinatória, Probabilidade e Computação	S13**A** (LP)
C6EM	V3 - Sequências e Trigonometria	S14A S15**A** S16**A**
C7EM	V3 - Funções e Progressões	S17A S18**A**** S19C**

C8EM	V2 - Trigonometria e Sequências	S20**A**
	V6 - Grandezas, Medidas e Programação	S21**A**

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir dos dados (Quadro 1) verifica-se que não foram identificadas situações em três coleções (C2EM, C5EM, C9EM). Além disso, as que mais trazem situações são C1EM e C3EM, em especial, C3EM, que tem situações distribuídas em um número maior de volumes, porém, a situação apresentada é a mesma; por este motivo, essas situações foram identificadas com asteriscos (S07C* (LP), S08C* (LP), S09C* (LP), S10C* (LP)). Todas estão no corpo do texto. Das 21 situações identificadas, oito estão localizadas no corpo do texto, e 13 são atividades. Foram identificadas também situações que apresentam uma simbologia que favorece a conversão para uma linguagem de programação, a qual o(s) autor(es) sugere(m) uso de ambientes/softwares de programação como o Python. Isso pode ser evidenciado nas situações S01A (LP), S02A (LP), S03A (LP), S04A (LP), S07C* (LP), S08C* (LP), S09C* (LP), S10C* (LP), S13A (LP), indicadas pela sigla (LP).

Das 21 situações, duas envolvem situações abertas[6] e 19 exploram o padrão numérico. Percebe-se que a maioria das coleções dá ênfase ao padrão numérico. Entende-se que os tipos de padrões deveriam ser explorados de maneira mais equilibrada, visto que a análise de diferentes tipos de padrões contribui para o desenvolvimento do PA (Vale, 2012, 2013; Vale; Barbosa, 2019; Vale; Pimentel, 2011; Van De Walle, 2009).

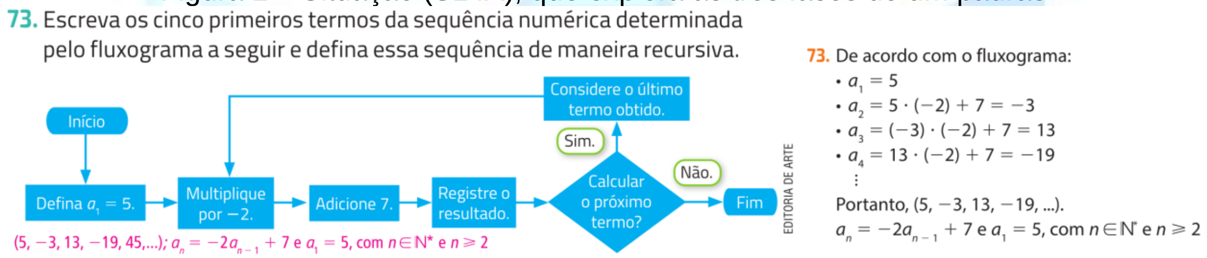
Com relação as situações que envolvem sequências recursivas, não recursivas e os tipos de funções associadas, das 21, duas envolvem situações abertas; oito envolvem sequências recursivas (sendo três relativas a sequência de Fibonacci); e, 11 envolvem sequências não recursivas, associadas à função afim. Verifica-se que as coleções dão ênfase às sequências não recursivas, associadas à função afim, destacando-se as progressões aritméticas. Uma interpretação para este resultado pode estar no fato de que a abordagem de sequências numéricas no Ensino Médio, anterior às indicações da BNCC (Brasil, 2018a) ficou restrita ao estudo de progressões aritméticas e geométricas. Destaca-se que a abordagem de sequências apenas por meio de progressões não é uma forma indicada para trabalhar a identificação de

[6] Intitulou-se como situações abertas as atividades em que o estudante precisa elaborar uma situação-problema, envolvendo os conteúdos abordados no capítulo/unidade, e propor que outro(s) colega(s) a resolva(m).

padrões. Nesse sentido, Silva e Pires (2013) explicam que o estudo de sequências apenas por meio de progressões aritméticas e geométricas limita as possibilidades de investigação de padrões em apenas duas regras de formação, uma ligada à adição e outra à multiplicação, restringindo o desenvolvimento do PA.

Assim, salienta-se a importância de explorar sequências a partir da identificação de diferentes padrões, visto que possibilita o estudo de regularidades, generalização e utilização de diferentes representações, tornando-se uma estratégia para o desenvolvimento do PA e do PC. Considerando o mencionado, verificou-se que das 21 situações, dez não exploram as fases de um padrão, uma vez que a generalização (representação algébrica do padrão) já é dada, seis exploram a 1ª e a 2ª fase de um padrão, três exploram as três fases de um padrão, além de duas situações abertas (não classificadas). Exemplifica-se, na Figura 1, uma situação que explora as três fases de um padrão.

Figura 1 – Situação (S14A), que explora as três fases de um padrão



Fonte: Excerto de C6EM (2020, p. 45).

A situação proposta (Figura 1) apresenta, por meio de um fluxograma, uma sequência numérica finita recursiva. Para resolver a questão, é preciso identificar as informações relevantes na sequência dada (abstração), buscar as regularidades entre os termos (identificação de padrão) e elaborar a representação algébrica (generalização). Assim, entende-se que ela pode explorar as três fases de um padrão, a partir da busca da representação algébrica da sequência.

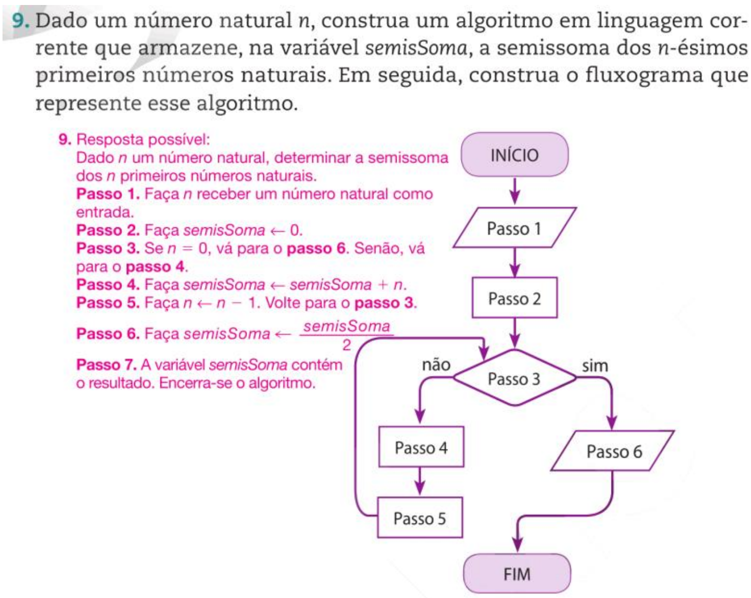
No que tange ao algoritmo apresentado (Figura 1), constata-se que ele define a variável a_1 com o valor cinco (5), primeiro termo da sequência, logo após solicita que seja multiplicado por menos dois $(5 \cdot (-2))$, resultando em menos dez (-10), em seguida solicita que adicione sete $((-10) + 7)$, resultando em menos três (-3), segundo termo da sequência. Então, a situação sugere registrar o resultado. O próximo passo será a verificação "calcular o próximo termo?" Este teste indica que a sequência seguirá um *looping* até que sejam obtidos seus cinco primeiros termos. Com relação à representação por meio de um fluxograma sugerida pelo autor, a simbologia não é adequada, pois a recomendação é que o fluxograma não seja horizontal e sim vertical.

Salienta-se a importância de propor atividades que busquem explorar as três fases de um padrão, utilizando diferentes representações como tabelas, esquemas, linguagem natural e simbólica, uma vez que possibilitam a investigação, a elaboração de conjecturas, a argumentação e a generalização, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento do PA (Herbert; Brown, 1997; Van De Walle, 2009; Vale; Pimentel, 2011; Vale; Barbosa, 2019; Ponte; Matos; Branco, 2009; Brasil, 2018a), e, por consequência, contribuem para a mobilização de conceitos/pilares relacionados ao PC, pois potencializam a abstração, a identificação de padrões e a decomposição (Liukas, 2019; Evaristo, Terçariol, Ikeshoji, 2022; Brasil, 2018a; Wing, 2016).

Seguindo os critérios de análise, buscou-se quais situações identificadas poderiam explorar conceitos/pilares do PC. Das 21 situações, duas referem-se a situações abertas e, eventualmente, podem explorar todos os conceitos/pilares, pois a análise depende da proposição elaborada pelo estudante; 19 possibilitam explorar a abstração e a construção e/ou execução do algoritmo. Destas 19, apenas nove podem explorar, além da abstração e da construção e/ou execução do algoritmo, a identificação de padrões. Sublinha-se que nenhuma das 19 situações foi classificada como exigindo a decomposição, pois os problemas poderiam ser resolvidos sem a necessidade de divisão em problemas menores, isto é, não exigiam a interpretação de subproblemas. Em outras palavras, a execução e/ou construção do algoritmo não exigia o uso de registros intermediários, por exemplo, tabelas.

A Figura 2 expõe uma das 19 situações que permite a mobilização da abstração e da construção do algoritmo (representado em língua natural e fluxograma).

Figura 2 – Situação (S01**A**), envolvendo abstração e construção do algoritmo



Fonte: Excerto de C1EM (2020, p. 105).

A situação proposta (Figura 2) requer a construção do algoritmo em linguagem natural e em fluxograma. Para tanto, é preciso identificar as informações relevantes (abstração) e construir a sequência de passos (algoritmo). A relação entre os termos (semissoma) está sendo dada, logo, não é preciso identificar o padrão, além disso, não é necessário dividir a situação em subproblemas (decomposição); deste modo, ela explora apenas a abstração e a construção do algoritmo.

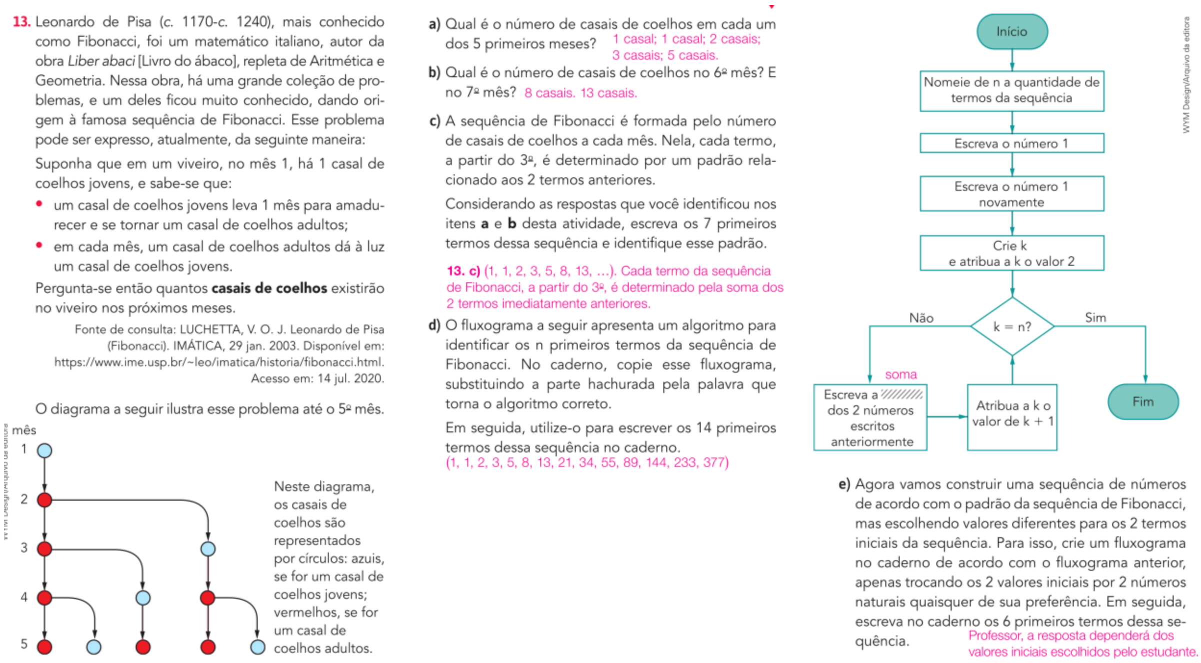
O algoritmo em linguagem natural, sugerido pelos autores, segue os seguintes passos: no passo 1, é atribuído um número natural à variável n; no passo 2, a variável semissoma com o valor 0 é inicializada; no passo 3, verifica-se se o valor informado no passo 1 é igual a 0, neste caso, sendo direcionado ao passo 6, em que se realiza a divisão do valor da semissoma por 2 (como o valor inicial é 0, o resultado permanecerá 0), seguindo para o passo 7, exibição do resultado da semissoma, encerrando o algoritmo. No passo 3, caso o valor atribuído à variável n seja diferente de 0, então, segue-se para o passo 4, em que é realizado o processo de adição do valor n ao valor atual da variável semissoma; em seguida, no passo 5, realiza-se a subtração de uma unidade (1) do valor atualmente atribuído a variável n. Após retorna-se ao passo 3, para verificação da condição de continuidade da repetição (laço de repetição).

Salienta-se que o fluxograma apresentado só pode ser compreendido a partir dos passos elaborados no algoritmo em linguagem natural. Com relação à representação por meio de um fluxograma sugerida pelo autor, a simbologia não é adequada, pois o laço de repetição não fica explícito na linguagem natural e nem no fluxograma. Além disso, a simbologia adotada pode confundir o estudante, pois o paralelogramo (passo 7), apesar de ser aceito como saída, em geral, é utilizado apenas para entrada de dados. A saída de dados, na forma de exibição em tela, utiliza outra representação.

A Figura 3 expõe uma das nove situações que podem permitir a mobilização da abstração, da identificação de padrões e da construção e/ou execução do algoritmo. Compreende-se que a identificação de padrões, destacada nessa situação, ocorre no momento em que o estudante analisa o fluxograma e percebe que o padrão corresponde ao processo de repetição de somar os dois termos anteriores.

O objetivo do algoritmo (Figura 3), representado por meio de um fluxograma, é a construção dos primeiros termos da sequência de Fibonacci. Assim, o primeiro passo será nomear n conforme a quantidade de termos da sequência; o segundo e o terceiro passos solicitam a exibição do número 1; o quarto passo solicita a criação de um k de valor 2; o quinto passo deve responder à pergunta $k = n$? Se a resposta for sim, encerra-se o algoritmo, caso contrário, é necessário somar os dois números escritos anteriormente. Logo após, o sexto passo pede para que se atribua a k o valor $k + 1$ e então, os passos anteriores serão repetidos (*looping*), até o momento em que k seja igual a n. Por exemplo, no primeiro passo, os estudantes devem definir a quantidade de termos da sequência, neste caso são 14 termos; no segundo passo, devem escrever o número 1 (primeiro termo da sequência); terceiro passo, escrever o número 1 novamente (segundo termo da sequência); quarto passo, devem atribuir a k o valor 2; quinto passo, será feita a pergunta, se k é igual a n, neste caso, se $2 = 14$?; como a resposta é não, somam-se os dois termos anteriores ($1 + 1$), resultando no número 2 (terceiro termo da sequência); sexto passo, adiciona-se 1 ao valor de k e, assim, retorna-se ao quinto passo, pergunta: $3 = 14$?, como a resposta é não, somam-se os dois termos anteriores ($1 + 2$), resultando no número 3 (quarto termo da sequência) e assim sucessivamente, até que, após 12 repetições, no quinto passo, a pergunta é $14 = 14$?, e a resposta é sim, encerrando o algoritmo.

Figura 3 – Situação (S13**A**), envolvendo identificação de padrões



13. Leonardo de Pisa (c. 1170-c. 1240), mais conhecido como Fibonacci, foi um matemático italiano, autor da obra *Liber abaci* [Livro do ábaco], repleta de Aritmética e Geometria. Nessa obra, há uma grande coleção de problemas, e um deles ficou muito conhecido, dando origem à famosa sequência de Fibonacci. Esse problema pode ser expresso, atualmente, da seguinte maneira:

Suponha que em um viveiro, no mês 1, há 1 casal de coelhos jovens, e sabe-se que:

- um casal de coelhos jovens leva 1 mês para amadurecer e se tornar um casal de coelhos adultos;
- em cada mês, um casal de coelhos adultos dá à luz um casal de coelhos jovens.

Pergunta-se então quantos **casais de coelhos** existirão no viveiro nos próximos meses.

Fonte de consulta: LUCHETTA, V. O. J. Leonardo de Pisa (Fibonacci). IMÁTICA, 29 jan. 2003. Disponível em: https://www.ime.usp.br/~leo/imatica/historia/fibonacci.html. Acesso em: 14 jul. 2020.

O diagrama a seguir ilustra esse problema até o 5º mês.

a) Qual é o número de casais de coelhos em cada um dos 5 primeiros meses? 1 casal; 1 casal; 2 casais; 3 casais; 5 casais.

b) Qual é o número de casais de coelhos no 6º mês? E no 7º mês? 8 casais. 13 casais.

c) A sequência de Fibonacci é formada pelo número de casais de coelhos a cada mês. Nela, cada termo, a partir do 3º, é determinado por um padrão relacionado aos 2 termos anteriores.

Considerando as respostas que você identificou nos itens **a** e **b** desta atividade, escreva os 7 primeiros termos dessa sequência e identifique esse padrão.

13. c) (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...). Cada termo da sequência de Fibonacci, a partir do 3º, é determinado pela soma dos 2 termos imediatamente anteriores.

d) O fluxograma a seguir apresenta um algoritmo para identificar os n primeiros termos da sequência de Fibonacci. No caderno, copie esse fluxograma, substituindo a parte hachurada pela palavra que torna o algoritmo correto.

Em seguida, utilize-o para escrever os 14 primeiros termos dessa sequência no caderno.
(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377)

e) Agora vamos construir uma sequência de números de acordo com o padrão da sequência de Fibonacci, mas escolhendo valores diferentes para os 2 termos iniciais da sequência. Para isso, crie um fluxograma no caderno de acordo com o fluxograma anterior, apenas trocando os 2 valores iniciais por 2 números naturais quaisquer de sua preferência. Em seguida, escreva no caderno os 6 primeiros termos dessa sequência. Professor, a resposta dependerá dos valores iniciais escolhidos pelo estudante.

Fonte: Excerto de C4EM (2020, p. 120).

Com relação à representação por meio de um fluxograma, sugerida pelos autores, a simbologia está adequada, pois, conforme já ressaltado, é apresentado na vertical, as terminações de início e fim foram representadas em formato ovalado, as ações foram representadas por retângulos, a decisão foi representada por um losango com dupla saída “Sim” e “Não”, as setas indicaram o sentido da leitura e o processo de repetição. Sublinha-se que o fluxograma apresentado não contribuiria para a elaboração de um código de programação, pois, para esta sequência, seria necessário o uso de variáveis temporárias, utilizadas para atribuição e manipulação dos termos recursivos.

Destaca-se a importância de serem propostas situações que requeiram abstração, decomposição, identificação de padrões e algoritmo, pois potencializam, de forma articulada, o desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Computacional. Conforme Mestre et al. (2015, p. 1288), os conceitos/pilares pertinentes ao PC relacionam-se com as capacidades fundamentais da Matemática.

> Portanto, há indícios de que a inserção do pensamento computacional na Educação Básica, em disciplinas como a Matemática, poderá auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem baseados na resolução de problemas, estimulando os alunos a utilizarem o raciocínio matemático em ambientes contextualizados.

Para tanto, as situações que envolvem a construção e/ou execução do algoritmo devem explorar as diferentes representações do algoritmo e não apenas executá-lo. Neste sentido, buscou-se nas coleções as representações utilizadas para a construção do algoritmo, que foram classificadas em Linguagem Natural (LN), Fluxograma/Esquema (F/E)[7], e, Linguagem Natural e Fluxograma/Esquema (LN e F/E). Das 21 situações, três exploram o algoritmo em linguagem natural, quatro em linguagem natural e em fluxograma/esquema e 14 em fluxograma/esquema. No entanto, apenas dez solicitam ao estudante a construção do algoritmo para a resolução da atividade (exemplos observados nas Figuras *2* e *3*). Assim, nas demais situações, o algoritmo já está dado e o estudante apenas o executa. A Figura 4 exemplifica uma das situações cujo algoritmo é representado em linguagem natural.

Figura 4 – Situação Ensino Médio (S06C), envolvendo algoritmo representado em linguagem natural

Para explorar

Orientações no Manual do Professor.

Reúna-se a mais três colegas e, juntos, façam o que se pede.

1. Pesquisem a população reprodutiva de coelhos idealizada por Fibonacci.
2. Escrevam os 20 primeiros números da sequência de Fibonacci.
3. Pesquisem alguma curiosidade a respeito da sequência de Fibonacci.
4. Escrevam um **algoritmo** para formar a sequência de Fibonacci. Apresentem esse algoritmo para outro grupo analisar e verificar a validade. Vocês analisam o algoritmo elaborado por eles e depois, juntos, discutem as análises que fizeram.

1. Resposta pessoal que dependerá da pesquisa que os estudantes farão. Uma sugestão interessante de leitura e pesquisa é o livro *O diabo dos números*, escrito por Hans Magnus Enzensberger. No capítulo "A sexta noite", eles encontrarão tudo a respeito dessa intrigante sequência. A leitura dessa obra poderá ser também utilizada para instigá-los a conhecer um pouco melhor a história dos números, de uma forma muito mais lúdica.
2. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765.
3. Resposta pessoal que dependerá da pesquisa que os estudantes farão. Existem diversas e intrigantes curiosidades a respeito da sequência de Fibonacci que podem servir de pretexto para essa pesquisa. O número de ouro, a natureza e a sequência de Fibonacci são apenas alguns exemplos.
4. $F(n+2) = F(n+1) + F(n)$, com $n \geqslant 1$ e $F(1) = F(2) = 1$

Fonte: Excerto de C3EM (2020, p. 45).

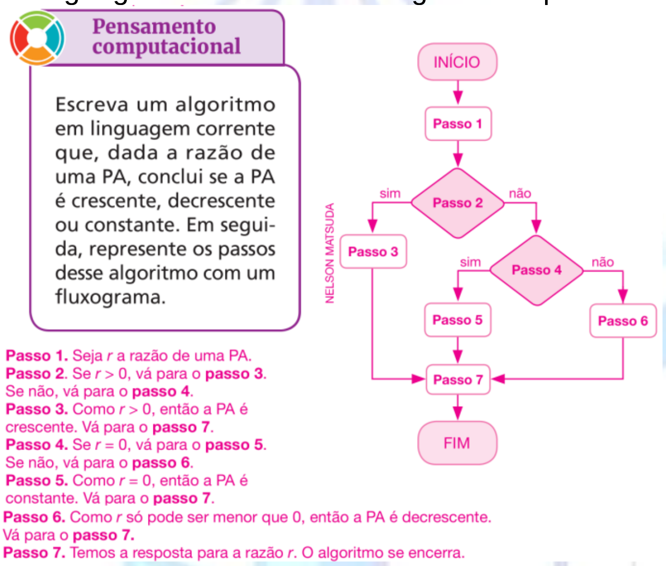
A situação proposta (Figura 4) solicita os primeiros termos da sequência de Fibonacci e requer que escrevam, em linguagem natural, o algoritmo de formação desta sequência. Para tanto, é preciso identificar as informações relevantes na sequência dada (abstração), verificar a regularidade entre os termos, neste caso, a sequência de Fibonacci é recursiva (identificação de padrão), e construir a sequência de passos (algoritmo), a qual deve ser escrita em linguagem natural.

Observa-se que o algoritmo (Figura 4), apresentado como possível resposta, refere-se a uma representação algébrica da sequência, a qual é definida pela função $\mathrm{F}(\mathrm{n}+2) = \mathrm{F}(\mathrm{n}+1) + \mathrm{F}(\mathrm{n})$, com $\mathrm{n} \geq 1$, sendo o primeiro e o segundo termos iguais a 1, $\mathrm{F}(1) = \mathrm{F}(2) = 1$. Deste modo, para determinar o próximo termo, atribui-se o valor 1 à variável n; substituindo-o na função, tem-se $\mathrm{F}(1+2) = \mathrm{F}(1+1) + \mathrm{F}(1) \Rightarrow \mathrm{F}(3) = \mathrm{F}(2) + \mathrm{F}(1) \Rightarrow \mathrm{F}(3) = 1 + 1 = 2$, terceiro termo da sequência. Para determinar o

[7] Usou-se a expressão "Esquema" pois, nem sempre a simbologia utilizada, quando solicitada a construção de fluxogramas ou apresentados nas situações, era adequada.

próximo termo, atribui-se 2 à variável n; substituindo-o na função, tem-se $F(2+2) = F(2+1) + F(2) \Rightarrow F(4) = F(3) + F(2) \Rightarrow F(4) = 2 + 1 = 3$, quarto termo da sequência e, assim sucessivamente até obter o número de termos desejado da sequência de Fibonacci. Verifica-se que o algoritmo poderia ter sido construído em linguagem natural e em fluxograma, conforme pode ser observado na Figura 5, que expõe uma das quatro situações envolvendo algoritmo representado em linguagem natural e em fluxograma/esquema.

Figura 5 – Situação Ensino Médio (S05C), envolvendo algoritmo representado em linguagem natural e em fluxograma/esquema



Fonte: Excerto de C1EM (2020, p. 110).

Na situação proposta (Figura 5), a razão de uma PA é dada e são solicitadas duas representações do algoritmo, linguagem natural e fluxograma/esquema, para identificar se essa progressão é crescente, decrescente ou constante. Para resolvê-la é preciso identificar as informações relevantes na sequência dada (abstração), verificar a regularidade entre os termos, neste caso, a razão dada (identificação de padrão), e construir a sequência de passos (algoritmo), que deve ser escrita em linguagem natural e representada por um fluxograma.

No primeiro passo, o algoritmo indica a razão de uma PA, no segundo passo, pede ao leitor(a) que verifique se a razão é maior que 0, se "sim", o(a) direciona para o passo 3, se "não", o(a) direciona para o passo 4. Se a razão for maior que 0, o passo 3 define a PA como crescente e solicita que se vá para o passo 7, encerrando o algoritmo. O passo 4 pede que se verifique se a razão é igual a 0, se "sim", deve-se ir para o passo 5, se "não", para o passo 6. Sendo a razão igual a 0, o passo 5 define a PA como constante, e a sequência do algoritmo solicita que vá para o passo 7, encerrando-o. O passo 6 indica que a razão só pode ser menor que 0, então a PA é decrescente e solicita que se vá para o passo 7, encerrando o algoritmo.

A representação por meio de um fluxograma, como apresentada pelo autor, é adequada, visto que o fluxograma está na vertical, as terminações de início e fim são representadas em formato ovalado, as ações são representadas por retângulos, as decisões são representadas por losangos, indicando a dupla saída “Sim” e “Não” e as setas indicam o sentido da leitura e também o processo de repetição (*looping*).

Das 21 situações identificadas, apenas nove fluxogramas foram classificados como adequados: os que foram estruturados na vertical seguindo o fluxo da leitura, permitindo a compreensão de todo o processo envolvido, e cujas ações foram representadas por formas geométricas, com início e fim e símbolos específicos para pergunta e repetição (*looping*). Assim, compreende-se que a utilização da simbologia adequada na apresentação e construção de algoritmos representados por fluxogramas é importante para que cada pessoa possa executar o processo sem equívocos. Ressalta-se que essa simbologia segue uma norma nacional.

Diante desse contexto, em relação aos tipos de padrões, constatou-se que a maioria das situações explora o padrão numérico. Quanto à recursividade, percebe-se que 11 situações exploram as sequências não recursivas associadas à função afim. No que se refere às três fases de padrão, apenas três situações permitem explorar todas as fases. Constatou-se, ainda, que 19 situações possibilitam trabalhar abstração e construção e/ou execução do algoritmo, nove possibilitam explorar, além da abstração e da construção e/ou execução do algoritmo, a identificação de padrões e nenhuma explora a decomposição. Sublinha-se que 14 situações trabalham o algoritmo em fluxograma/esquema, porém, apenas dez solicitam sua construção. Compreende-se que os professores precisarão recorrer a outros recursos ou livros didáticos para desenvolverem as habilidades expostas na BNCC (Brasil, 2018a).

Considerações Finais

Esta análise das coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLD/2021 identificou 21 situações envolvendo os critérios e descritores mencionados em nove coleções de livros didáticos. Esperava-se identificar um número maior de situações, tendo em vista a importância dessas discussões para o desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Computacional.

No que se refere aos tipos de padrões foram identificadas 19 situações que exploram o padrão numérico. Com relação à recursividade ou não das sequências, 11 situações exploram sequências não recursivas, associadas à função afim. Quanto às três fases de um padrão, apenas três situações as exploram. Percebe-se que a variedade de tipos de padrões não foi contemplada pelas coleções. Ainda, é importante destacar que a identificação de padrões (presente nas três fases), na maioria das situações, não foi verificada, visto que a lei de formação das sequências já era dada na situação-problema, o que pode restringir o desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Computacional.

No que tange aos conceitos/pilares do PC, constatou-se que 19 situações podem possibilitar a exploração da abstração e da construção e/ou execução do algoritmo e, destas, nove permitem explorar, além da abstração e da construção e/ou execução do algoritmo, a identificação de padrões. Catorze situações exploram o algoritmo em fluxograma/esquema, porém, apenas dez solicitam a sua construção. Assim, verificou-se que a maioria das situações pode não possibilitar a mobilização e articulação de todos os conceitos/pilares do PC. Isso porque a identificação de padrões e a decomposição não foram prioridades dos autores na organização das situações. Com relação à representação dos fluxogramas, constatou-se que nove situações atendem as recomendações quanto à simbologia, oito não atendem essas recomendações e quatro não solicitam a representação por meio de fluxogramas.

Esses resultados revelam que as situações que requerem a construção e/ou execução de algoritmos envolvendo o conceito de sequências precisam ser melhor exploradas nas coleções de livros didáticos para atender à indicação prevista na BNCC (Brasil, 2018a) de que os algoritmos (na representação por fluxogramas) devem ser objeto de estudo nas aulas de Matemática.

Entende-se que o trabalho com padrões, em particular, o estudo do conceito de sequências, favorece o desenvolvimento dos Pensamentos Algébrico e Computacional, pois, a partir da análise de sequências, os estudantes desenvolvem as capacidades de formular e testar conjecturas conduzindo a generalização, aspecto fundamental dos raciocínios matemático e computacional, podendo ser expresso em linguagem natural, diagramas, fluxogramas e esquemas e, em especial, pela representação algébrica. Além disso, o PC contribui para a compreensão do estudo da Álgebra e torna-se uma importante estratégia para a resolução de problemas, permitindo ao estudante explorar o problema por meio de seus conceitos/pilares: dividir o problema em partes menores (decomposição); identificar as informações relevantes (abstração); verificar a regularidade ou um problema semelhante (identificação de padrão); e elaborar uma sequência de passos para resolver o problema (algoritmo).

Ressalta-se a importância de desenvolver pesquisas que busquem analisar, de forma detalhada, como os conteúdos são abordados e/ou explorados nas coleções de livros didáticos, uma vez que o livro didático é um dos recursos mais utilizados por professores na elaboração de seus planejamentos e no desenvolvimento de suas aulas. Além disso, para os professores que não conhecem o PC, o livro didático pode ser fonte de inspiração para a aproximação do professor com essa temática.

Por fim, compreende-se que os professores precisarão recorrer a outros recursos ou livros didáticos para que possam desenvolver as habilidades expostas na BNCC envolvendo algoritmos.

Referências

ALMEIDA, Jadilson Ramos de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. Pensamento Algébrico: Em busca de uma definição. ***Revista Paranaense de Matemática***. Paraná, v. 6, n. 10, p. 34-60, 2017.

AMARAL, Rúbia Barcelos *et al*. ***Livro Didático de Matemática***: Compreensões e Reflexões no Âmbito da Educação Matemática. 1. ed. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2022.

BARDIN, Laurence. ***Análise de Conteúdo***. Lisboa: Edições 70, 2002.

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

BRASIL. ***Base Nacional Comum Curricular*****.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: http:// basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. ***Sistema Nacional de Avaliação Básica*** - SAEB. Brasília, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. ***Programa Nacional do Livro Didático*** (PNLD): Guia de livros didáticos Ensino Fundamental Anos Finais - Matemática. Brasília, MEC. Virtual Books, 2016. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/phocadownload/programas/Livro_Didatico_PNLD/Guias/PNLD_2017/pnld_2017_matematica.pdf. Acesso em: 01 de março de 2022.

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.

EVARISTO, Ingrid Santella; TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla. Do pensamento computacional desplugado ao plugado no processo de aprendizagem da Matemática. ***Revista Latino-americana de Tecnología Educativa***, v. 21, n. 1, p. 75-96, 2022. DOI: 10.17398/1695-288X.21.1.75.

FIORENTINI, Dario; MIORIN, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar. ***Pro-Posições***, v.4, n.1, p. 78-91,1993.

GOUVEIA, Carolina Augusta Assumpção; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. Aspectos metodológicos de uma pesquisa de doutorado: uma busca pela manifestação da prática docente. *In:* ***Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos - V SIPEQ***. Foz do Iguaçu, PR. Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos, 2018.

HERBERT, Kristen; BROWN, Rebecca H. Patterns as tools for Algebraic Reasoning. ***Teaching Children Mathematics***, v. 3, n. 6, p. 340-344, 1997.

LIUKAS, Linda. ***Olá, Ruby: Uma Aventura pela Programação***. Trad: Stephanie C. L. Fernandes. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2019.

MESTRE, Palloma. *et al*. Pensamento computacional: um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. *In*: ***WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO***, 4, 2015. Maceió. *Anais* [...]. Porto Alegre: SBC, 2015. p. 1281-1289.

MORAES, Francisco Ronald Feitosa. Introdução à Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma Análise a partir da Teoria da Objetivação. ***Perspectivas da Educação Matemática***, v. 15, n. 37, p. 1-7, 2022.

NOBREGA, Ferreira Miriam Criez; RIBEIRO, Alessandro Jacques; RIBEIRO Miguel. Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: investigando a compreensão de professores acerca do Pensamento Algébrico. ***Perspectivas da Educação Matemática***, v. 11, n. 25, 2018.

NORO, Iasmim Martins; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. O Movimento de Aprendizagem de Futuros Professores Acerca dos Nexos Conceituais Sequência, Padrão e Regularidade: um Olhar para a Álgebra dos Anos Iniciais. ***Perspectivas da Educação Matemática***, v. 15, n. 37, p. 1-21, 2022.

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.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. ***Referencial Curricular Gaúcho**: **Ensino Médio***. Porto Alegre: SEE, 2018.

SBC. ***Diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica***. 2019. Disponível em: https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-emitinerario-informativo-computacao-2. Acesso em 20 de jul. 2022.

SILVA, Ana Flavia Urbano da. ***Fluxogramas: Uma nova linguagem para trabalhar divisibilidade no Ensino Básico***. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

SILVA, João Alberto da; ALVES, Luana Leal; ANDRADE, Rafael Penha. Análise de Situações que Abordam Álgebra em Livros Didáticos dos Anos Iniciais. ***Perspectivas da Educação Matemática***, v. 14, n. 35, p. 1-20, 2021.

SILVA, Marcio Antonio da; PIRES, Célia Maria Carolino. A riqueza nos currículos da Matemática do Ensino Médio: em busca de critério para seleção e organização de conteúdos. ***Zetetike***, v. 21, n. 1, 2013.

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

VALE, Isabel. As tarefas de padrões na aula de matemática: um desafio para professores e alunos. ***Revista Interacções***, v. 8, n. 20, 2012. DOI: 10.25755/int.493.

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

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. Pensamento algébrico: contributo da visualização na construção da generalização. ***Educação Matemática Pesquisa***, v. 21, n. 3, p. 398-418, 2019.

VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa. Padrões e Conexões Matemáticas no Ensino Básico. ***Educação e Matemática***, n. 110, p. 33-38, 2011.

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.

Submetido em agosto de 2023

Aceito em janeiro de 2024