

As estratégias de uso de problemas identificadas na BNCC

Problem-use strategies identified in the BNCC

Cristina de Jesus Teixeira¹
Geraldo Eustáquio Moreira²

Resumo: Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das diretrizes para os ensinos fundamental e médio é o letramento matemático, que inclui entre seus pilares a formulação e a resolução de problemas. Assim, este estudo objetivou identificar as estratégias de uso de problemas apresentadas na BNCC e possíveis relações entre elas, com base na análise de seus procedimentos. Utilizou-se metodologia qualitativa, exploratória e procedimento documental e bibliográfico. Os resultados indicaram similaridade nos procedimentos de elaboração, reelaboração e formulação; predominância da “elaboração” sobre a “formulação” e “reelaboração” e primazia da resolução em relação às demais estratégias. Isso pode refletir na redução da oferta de tarefas diversificadas, diminuindo as possibilidades de uso do problema para melhorar a aprendizagem matemática dos estudantes.

Palavras-chave: Uso de Problemas. Área da Matemática. BNCC. Educação Matemática.

Abstract: In the National Common Curricular Base, one of the guidelines for elementary and high school education is mathematical literacy, which includes problem formulating and problem solving among its pillars. Thus, this study aims to identify the strategies for using problems presented in the BNCC and possible relationships between them, based on the analysis of their procedures. A qualitative, exploratory methodology is used, along with a documentary procedure. The results suggest a similarity in the procedures of problem elaborating, problem reelaborating, and problem formulating; and predominance of the term “problem elaborating” over “problem formulating” and “problem reelaborating” and the importance of resolution about other strategies. This may reflect a reduction in diversified tasks, decreasing the possibilities of using problems to improve students’ mathematical learning.

Keywords: Problem-use. Mathematics Area. BNCC. Mathematics Education.

1 Introdução

Em nível internacional, educadores matemáticos (Brown & Walter, 2005; Cai, 2022; Cai & Hwang, 2023; Halmos, 1980; Kilpatrick, 1987; Polya, 1985; Silver, 1994) e documentos de orientação curricular (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1980, 1989, 2000) citam, além da importância, a necessária vinculação entre a resolução e a formulação de problemas, principalmente como uma forma de potencializar e melhorar o processo de aprendizagem da matemática.

Em nível nacional, a formulação de problemas tem tido pouca ênfase nas salas de aula (Andrade, 2008; Medeiros, 2013). Além disso, pesquisas sobre essa temática são ainda escassas, conforme estudos de Possamai e Allevato (2022) e Teixeira e Moreira (2022a).

Quanto aos documentos de cunho curricular, a formulação de problemas foi contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997, 1998) e, mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), na qual essa associação pode ser observada em “assim, algumas das habilidades formuladas começam por:

¹ Universidade de Brasília • Brasília, DF — Brasil • ✉ cristina.j.teixeira@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8174-3735>

² Universidade de Brasília • Brasília, DF — Brasil • ✉ geust2007@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1455-6646>

“resolver e elaborar problemas [...]” (p. 277 e p. 546).

Esse documento enfatiza que na matemática escolar a aprendizagem de um objeto de conhecimento em um contexto, sua abstração e posterior aplicação em outro contexto “envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios [...]” (Brasil, 2018, p. 277).

Essa abordagem destaca a importância de um enfoque centrado na construção do conhecimento pelo estudante (Ausubel, 2003; Vergnaud, 2009), de forma a possibilitar sua interação e ação em outros contextos.

A interação e a ação dos estudantes em outros contextos, requer que eles alcancem basicamente dois objetivos: reter (compreender/explicar) e transferir (apropriar/aplicar) o que foi aprendido para novas situações/contextos.

A retenção envolve lembrar e explicar o que foi aprendido, enquanto a transferência implica em apropriar-se e aplicar esse conhecimento. Esses processos resultam na compreensão e na atribuição de significado aos objetos de conhecimento por meio de situações e experiências (Ausubel, 2003).

A aprendizagem de objetos matemáticos necessita de um contexto significativo no qual possa estabelecer relações (Ausubel, 2003; Brasil, 2018), o que não ocorre com o ensino de definições e exercícios de aplicação do conteúdo anteriormente ensinado, mas sim na elaboração e/ou construção de conceitos (Vergnaud, 2009).

A elaboração e/ou construção de conceitos ocorre a partir da atividade do estudante sobre uma tarefa que o leve a empreender um esforço deliberado no seu enfrentamento e na sua apropriação (Teixeira & Moreira, 2022b, 2024a). Dessa forma, os significados são exigidos pelas tarefas e estas, por sua vez, significam o conceito, que se torna significativo a partir de uma diversidade de tarefas de uso de problemas progressivamente mais complexos (Vergnaud, 2009).

A aprendizagem significativa está alinhada com a concepção de aprendizagem como construção do conhecimento, na qual os estudantes buscam atribuir sentido às suas experiências (Ausubel, 2003). Assim, cabe à Educação Matemática oferecer maneiras de auxiliar nesse processo de construção do conhecimento, levando o estudante a reconhecer o papel que a matemática desempenha no mundo e nas práticas sociais, fornecendo-lhes condições para serem construtivos, engajados e reflexivos. Em outras palavras, a Educação Matemática deve oferecer condições para a organização do trabalho pedagógico, de modo que seja possível promover o desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes (Brasil, 2018).

O letramento matemático ressalta a importância de favorecer a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos (Brasil, 2018). Este documento, além de abordar a formulação e a resolução, também menciona a elaboração e a reelaboração de problemas, apresentando, desse modo, termos diferentes ao referir-se ao uso de problemas no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Considerando que os procedimentos exigidos em cada uma das formas de uso de problemas sejam distintos e que essas formas apresentem particularidades quanto ao modo de operacionalização, isso pode facilitar a seleção da mais adequada dentre elas - resolução, reelaboração, elaboração ou formulação de problemas – ao objetivo de aprendizagem previsto, viabilizando assim a oferta variada de tarefas (Vergnaud, 2009).

Essa oferta variada se torna pertinente à medida que a dependência entre os conceitos e

as tarefas se retroalimenta: elas significam os conceitos ao mesmo tempo que a apropriação de uma tarefa de uso de problema requer a mobilização de vários conceitos (Vergnaud, 2009). A atividade do estudante sobre a tarefa, por sua vez, desencadeia o processo de conceitualização: cerne do desenvolvimento cognitivo (Vergnaud, 2009) e evidência de aprendizagem significativa (Ausubel, 2003).

Além disso, se houver diferenças nos procedimentos das formas de uso de problemas, a compreensão de possíveis relações entre elas pode favorecer a confecção de tarefas matemáticas de variadas complexidades e potencialmente significativas, visto que a associação entre formas de uso de problemas, como por exemplo, da formulação e da resolução, é uma maneira de favorecer o processo de aprendizagem da matemática (Allevato *et al.*, 2024; Cai & Hwang, 2023; Christou *et al.*, 2005; Possamai & Allevato, 2023; Teixeira & Moreira 2022b, 2023, 2024a, 2024b, 2024c).

O conhecimento e a apropriação de diferentes formas de uso do problema, que possibilite ao professor aproveitar o potencial de cada uma delas, pode contribuir para a melhoria do processo de aprendizagem da matemática. Considerando o “potencial impacto positivo de incluir atividades de formulação de problemas na sala de aula de matemática, é útil considerar como o currículo pode apoiar tais atividades” (Lester & Cai, 2016, p. 6).

Neste contexto, este estudo teve como objetivo identificar as estratégias de uso de problemas apresentadas na BNCC e possíveis relações entre elas, com base na análise de seus procedimentos.

O uso do termo “estratégia” no objetivo deste estudo, será esclarecido ao longo do texto. A opção inicial pelo termo “uso de problemas”, deve-se à concepção que o trabalho pedagógico nas aulas de matemática, orientado por problemas, deve ir além da ação cognitiva de construir uma resolução e encontrar uma possível solução. Nessa perspectiva, caracteriza-se a prática de propor problemas, isto é, o ensino-aprendizagem da matemática por meio da proposição de problemas (Teixeira & Moreira, 2022b, 2023, 2024a, 2024b, 2024c).

Diante da amplitude de abordagens que poderiam ser exploradas na área de matemática na BNCC (Brasil, 2018), importa ressaltar que somente aspectos didáticos (operacionais/como fazer) do uso de problemas que constam neste documento de cunho curricular estão sendo considerados.

Quanto à estrutura, além dessa introdução, este estudo compõe-se por um percurso metodológico, pressupostos teóricos, um tópico sobre as estratégias de uso de problemas, outro apresentando a identificação das estratégias de uso de problemas na área da matemática na BNCC (Brasil, 2018), e as considerações finais.

2 Pressupostos Teóricos

Os pressupostos teóricos se baseiam em abordagens cognitivistas, que buscam compreender o processo de aprendizagem, bem como em abordagens construtivistas, que destacam a construção do conhecimento pelo estudante por meio da sua atividade.

Essas bases apoiam-se em elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), de maneira geral, em partir do que sabe o estudante e a esse conhecimento relacionar o novo objeto, e na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (2009), mais especificamente, nas ideias sobre a importância de uma variedade de tarefas do mesmo campo conceitual para o desenvolvimento cognitivo do estudante.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, moldada para um contexto formal de ensino e

aprendizagem, tem como premissa básica identificar os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do estudante e a eles relacionar o novo objeto de conhecimento. A forma mais adequada e promissora dessa ocorrência se constitui no trabalho com problemas, dado por tarefas que exijam a máxima atividade do estudante, nas quais os conhecimentos prévios possam interagir com os objetos, propriedades e conceitos da tarefa levando à reorganização da estrutura cognitiva a fim de atingir um objetivo, constituindo-se uma tarefa potencialmente significativa. Essa teoria se torna um referencial útil para verificar a ocorrência da aprendizagem significativa com base no uso de problemas.

Em complementariedade, a Teoria dos Campos conceituais, referencial da Educação Matemática, aborda o ensino e aprendizagem da matemática, com ênfase na oferta de uma variedade de tarefas orientadas por problemas, nos conceitos e conhecimentos exigidos nessas tarefas e nas representações geradas a partir da atividade do estudante sobre elas, resultando no processo de conceitualização. Assim, considerando a noção de campo conceitual, que articula um conjunto de conceitos, de propriedades, de relações e de representações, a teoria de Vergnaud nos permite argumentar sobre a necessidade de confecção de tarefas orientadas por diferentes estratégias de uso do problema. Uma maneira de viabilizar a articulação de conceitos, de propriedades, de relações e de representações, é ofertar ao estudante tarefas progressivamente mais complexas.

Na área da matemática na BNCC (Brasil, 2018), documento a ser investigado, a ênfase é dada à formulação e à resolução de problemas, base para o letramento matemático dos estudantes e uma das diretrizes para os ensinos fundamental e médio. Além da formulação e da resolução de problemas, também são investigados os demais termos utilizados para se referir ao trabalho pedagógico com problemas. Assim, na sequência, apresenta-se o percurso metodológico adotado no estudo.

3 Percurso Metodológico

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa interpretativa e exploratória, utilizando procedimento documental e bibliográfico, caracterizando-se como teórico (Demo, 2012). Por ser exploratório, busca a discussão e a elucidação de ideias (Marconi & Lakatos, 2017) sobre o objeto de investigação.

O estudo teve como objetivo identificar as estratégias de uso de problemas apresentadas na BNCC e possíveis relações entre elas, com base na análise de seus procedimentos. Para realizar essa identificação, foram extraídos trechos da BNCC (Brasil, 2018) que abordam aspectos relativos às formas de uso de problemas. Com base no conteúdo desses trechos, buscou-se compreender os procedimentos que estruturam cada termo específico usado para referir ao uso de problemas ao longo do texto na área da matemática.

Simultaneamente, para identificar possíveis relações entre elas, os trechos/texto foram examinados buscando indícios de complementaridade, associação, dependência e/ou hierarquia.

A compreensão das informações/dados, ocorre por meio de uma abordagem interpretativa e qualitativa, resultando em algumas inferências. Assim, o processo de compreensão interpretativa e qualitativa refere-se à interpretação das informações de forma contextualizada, com foco na qualidade e nos nuances das informações extraídas.

Interpretativa significa que a compreensão vai além da observação; buscou-se entender o significado subjacente às informações, considerando o contexto em que foram geradas. Isso pode envolver elementos implícitos e conexões entre diferentes partes dos dados. Qualitativa

refere-se ao foco na qualidade, na natureza e nas características das informações e dados disponíveis.

Para qualificar as interpretações, procedeu-se a análise da configuração do texto e das habilidades da BNCC (Brasil, 2018) na área da matemática em relação à posição atribuída às estratégias de formulação, elaboração, reelaboração e resolução de problemas, cujos dados estão apresentados em uma tabela. Isso pode possibilitar uma abordagem interpretativa mais quantitativa.

4 As estratégias de uso de problemas

O letramento matemático pode ser definido como as “competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a *formulação e a resolução* de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas” (Brasil, 2018, p. 266).

O desenvolvimento, no ensino fundamental, e a ampliação, no ensino médio, do letramento matemático estão atrelados aos “processos matemáticos de resolução de problemas [...] citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, *objeto e estratégia* para a aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 266).

Assim, compreende-se que, na BNCC (Brasil, 2018), os processos matemáticos de resolução de problemas se referem tanto à resolução quanto à formulação, à reelaboração e à elaboração de problemas, podendo ser [...] ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem” (p. 266). Entretanto, diante do enfoque mais didático (operacional/como fazer) assumido neste estudo, esses processos são considerados como estratégias de uso de problemas ou, simplesmente, estratégias, termo adotado no texto a partir de agora.

Uma estratégia de uso de problemas converge à forma operatória do conhecimento, o como fazer, podendo ser definida como um conjunto de procedimentos adotados para selecionar e estruturar as ações na realização de uma tarefa específica orientada pela proposição de problemas (Teixeira & Moreira, 2022b, 2023, 2024c).

A estratégia deve ser selecionada com base no objetivo de aprendizagem e também em outros elementos do trabalho pedagógico. Ela pode ser utilizada na abordagem tanto da introdução quanto do desenvolvimento e da sistematização do objeto do conhecimento. Nessa perspectiva, na qual o problema é o indutor do/no processo de aprendizagem (Teixeira & Moreira, 2022b, 2023, 2024b, 2024c), o trabalho pedagógico deve fazer uso da maior variedade de classes de problemas (Vergnaud, 2009).

Essa variedade, associada mais à qualidade do que à quantidade, pode ser derivada da disponibilização de tarefas orientadas por estratégias de uso de problemas. Dessa forma, se as estratégias resolução, reelaboração, elaboração e formulação de problemas, mencionadas na BNCC (Brasil, 2018), demandarem procedimentos diferentes, naturalmente se ampliam as possibilidades de oferta de tarefas.

Nesse contexto, o problema pode ser considerado o meio cognitivo que pode viabilizar a elaboração e a construção de significados (Teixeira & Moreira, 2022b, 2023, 2024a, 2024b, 2024c), essência da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003) e do desenvolvimento cognitivo (Vergnaud, 2009).

No próximo tópico são apresentados trechos extraídos da área da matemática na BNCC (Brasil, 2018), a partir dos quais, buscou-se identificar as estratégias de uso de problemas e

possíveis relações entre elas.

5 Identificação das estratégias de uso de problemas na área da matemática na BNCC

Neste tópico, as estratégias de uso de problemas são abordadas com um enfoque predominantemente qualitativo. A partir da seleção de trechos da BNCC (Brasil, 2018), busca-se destacar a estruturação, os procedimentos e possíveis relações entre essas estratégias. Durante a análise do conteúdo dos trechos, são identificados e destacados alguns aspectos e elementos por meio de uma abordagem descritiva e interpretativa. Esse processo resultou em algumas inferências.

Como citado anteriormente, na área da matemática na BNCC (Brasil, 2018), foram encontrados quatro termos diferentes em referência ao uso de problemas no processo de ensino e aprendizagem da matemática: resolução de problemas, elaboração de problemas, formulação de problemas e reelaboração de problemas.

Apresenta-se a seguir uma citação, a partir da qual foi possível abordar os quatro termos, isto é, as quatro estratégias de uso de problemas encontradas na BNCC (Brasil, 2018).

É importante que os alunos *reelaborem os problemas* propostos após os terem resolvido. Por esse motivo nas diversas habilidades relativas à *resolução de problemas*, consta também a *elaboração de problemas*. Assim, pretende-se que os alunos *formulem novos problemas*, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto (Brasil, 2018, p. 299, grifos nossos).

Do trecho da citação “[...] *reelaborem os problemas* propostos após os terem resolvido”, pode-se inferir que a resolução é geradora do processo, a reelaboração é uma estratégia subsequente à resolução, dependente e baseada em um problema previamente resolvido.

Em “[...] nas diversas habilidades relativas à *resolução de problemas*, consta também a *elaboração de problemas*. Assim, pretende-se que os alunos formulem novos problemas [...]”, pode-se observar que a resolução antecedente e fornece a base para a elaboração de problemas. A elaboração é apresentada como uma extensão do processo de resolução, incorrendo em alterações potenciais nas condições ou dados do problema original. Portanto, a elaboração é uma etapa posterior à resolução, ancorada e dependente dela.

Da mesma forma em “[...] *formulem novos problemas*, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto”, a formulação de novos problemas é baseada num problema existente, cuja resolução pode ser conhecida.

As inferências feitas a partir dos trechos da citação sinalizam:

(i) Quanto às relações entre as estratégias de uso de problemas, que a resolução de problemas, nos três trechos, precede as demais estratégias, e todas são subsequentes e dependentes dela, indicando uma relação de hierarquia do uso da resolução sobre as demais.

De modo geral, a resolução de problemas desempenha centralidade e primazia em toda a citação quando comparada à reelaboração, à elaboração e à formulação de problemas, sendo destacada como ponto de partida para o desenvolvimento destas. Essas estratégias de uso de problemas parecem derivar da resolução, sendo subsequentes e dependentes dela.

(ii) Quanto à semântica, a elaboração, a reelaboração e a formulação de problemas são estratégias similares em relação aos procedimentos. Elas se baseiam “na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto” e já resolvido.

A análise semântica aponta similaridade nos procedimentos da elaboração, da reelaboração e da formulação de problemas, evidenciados pela ênfase na alteração de dados ou de alguma condição do problema.

(iii) Quanto à recorrência nas habilidades da área da Matemática na BNCC (Brasil, 2018), o termo “elaboração de problemas” parece ser predominante em relação ao termo “reelaboração” e “formulação de problemas”, visto que “[...] nas diversas habilidades relativas à resolução de problemas, consta também a elaboração de problemas”.

Tal predominância, do termo elaboração em relação à formulação e reelaboração no texto da BNCC, pode ser observada no trecho sobre a justificativa do seu uso:

“Resolver e Elaborar Problemas” em lugar de “Resolver Problemas”. Essa opção amplia e aprofunda o significado dado à resolução de problemas: a elaboração pressupõe que os estudantes investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados; sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada (Brasil, 2018, p. 536).

Com base no exposto é possível destacar dois aspectos sobre as estratégias de uso de problemas na BNCC (Brasil, 2018) e sobre as relações entre elas.

Primeiro, a resolução de problemas é a estratégia que antecede as demais, possivelmente, atuando como a geradora tanto do processo de aprendizagem quanto das outras estratégias. Segundo, as estratégias reelaboração, elaboração e formulação de problemas não possuem especificações claras que as diferenciem quanto à forma operatória, isto é, o *como fazer*.

Ambos os aspectos podem ter implicações no trabalho pedagógico orientado pelo uso de problemas. Algumas possíveis implicações podem ser relacionadas ao fato que a tarefa inicial da sequência didática (SD) será constituída pela resolução de problemas, apresentada pelo professor ou do livro didático. Nessa abordagem, as demais estratégias de uso de problemas derivam da resolução, excluindo assim a possibilidade de utilizá-las para constituir tarefas iniciais da SD. Além disso, os problemas elaborados são baseados em problemas conhecidos e já resolvidos, reduzindo as oportunidades de criação de conteúdo original pelo estudante.

Outra implicação, está relacionada à possível redução de tarefas diversificadas, visto que elas seriam orientadas por estratégias similares. Isso pode levar à diminuição das oportunidades de compreensão, de apropriação e de aplicação dos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) a situações de outros contextos. Essa perspectiva está desalinhada com o que defende Vergnaud (2009), que a escola deve oferecer uma variedade de tarefas progressivamente mais complexas.

Uma abordagem mais quantitativa foi obtida ao observar a configuração do texto e das habilidades na área da matemática em relação à posição de ocorrência atribuída à resolução, à reelaboração, à elaboração e à formulação de problemas e demais variações léxicas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Ocorrência de termos relacionados ao uso de problemas na BNCC

Temas relacionados ao uso de problemas	No texto	Nas habilidades
Resolver problemas	17	16
Resolução de problemas	10	08
Elaboração de problemas	01	
Resolver e elaborar problemas	02	70
Formular e resolver problemas	03	
Resolução e formulação de problemas	02	
Reelaborem problemas	01	
Formulação e resolução de problemas	01	

Fonte: Dados da Pesquisa.

As informações apresentadas na Tabela 1 permitem constatar que embora a BNCC (Brasil, 2018) mencione a reelaboração, a formulação, a elaboração e a resolução de problemas ao longo do texto, apenas a resolução e a elaboração de problemas são apresentadas nas habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes.

Ainda assim, a elaboração de problemas é mencionada nas habilidades sob a configuração “resolver e elaborar problemas”, estando precedida pela resolução de problemas, ratificando a análise anterior, ou seja, a tarefa de resolução antecede a tarefa orientada pela elaboração de problemas. Consequentemente nenhuma habilidade aborda exclusivamente (elaborar problemas) ou preliminarmente (elaborar e resolver problemas) a elaboração de problemas, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

A menção à reelaboração, à formulação e à elaboração de problemas ao longo do texto da BNCC (Brasil, 2018) e o fato de a elaboração de problemas ser a única delas a aparecer nas habilidades, ainda que na configuração “resolver e elaborar problemas”, ratifica a compreensão que elas podem estar sendo tomadas como similares e que, embora tenham recebido nomeações distintas, parece não haver diferença nos procedimentos que as estruturam. Em outras palavras, na BNCC (Brasil, 2018), a reelaboração e a formulação parecem ser termos sinônimos para elaboração de problemas. Esse resultado assemelha-se ao encontrado nas pesquisas de Possamai e Allevato (2022) e Teixeira e Moreira (2022a).

Quanto à frequência, resolução de problemas e resolver problemas são os termos mais mencionados da Tabela 1 no texto da área da matemática na BNCC (Brasil, 2018).

A primeira vez que a resolução de problemas aparece no texto é precedida pela formulação referindo-se ao desenvolvimento do letramento matemático “formulação e resolução de problemas” (Brasil, 2018, p. 266). Entretanto, nas demais ocorrências ela é mencionada de forma isolada, sem ser acompanhada por outra estratégia de uso de problemas.

Em síntese, as inferências em torno das informações apresentadas na Tabela 1 destacam que, considerando as estratégias de uso de problemas abordadas, a resolução recebe maior ênfase, o que corrobora a discussão anterior sobre o destaque dado à resolução de problemas na BNCC (Brasil, 2018), enquanto às demais estratégias, parece ser atribuído papel secundário. Esse aspecto parece refletir no contexto das práticas de pesquisa de intervenção que, em certa medida, propuseram a formulação de problemas por estudantes do ensino fundamental e médio (Teixeira & Moreira, 2022a, 2024a).

A ênfase na resolução de problemas em detrimento das demais estratégias e a consequente falta de integração entre elas podem ser atribuídas ao mesmo motivo encontrado na pesquisa de Teixeira e Moreira (2024a). Esses autores relatam que essas ocorrências talvez se devam à percepção de que as outras estratégias de uso de problemas derivam da resolução,

ou seja, “ocorrem após a resolução prévia de um problema e com base nele” (p. 18).

6 Considerações Finais

Dado o objetivo do estudo, identificar as estratégias de uso de problemas apresentadas na BNCC e possíveis relações entre elas com base na análise de seus procedimentos, apesar da quantidade de termos de uso de problemas encontrados na BNCC, as inferências indicam que três deles parecem ser similares (elaboração, reelaboração, formulação), pois exigem os mesmos procedimentos: a alteração de algum dado e/ou acréscimo ou exclusão de alguma condição do problema. Essas modificações parecem ser em problemas anteriormente resolvidos pelos estudantes. Assim, quanto a procedimentos a BNCC (Brasil, 2018) parece apresentar somente duas estratégias: a resolução de problemas e a elaboração (termo considerado por ser mais frequente que formulação e reelaboração).

Quanto às possíveis relações entre as estratégias de uso de problemas, em geral, foi observada hierarquia, tanto qualitativa (a resolução como ponto de partida para o desenvolvimento das demais estratégias) quanto quantitativa (predominância e maior frequência do termo resolução em relação às demais estratégias de uso de problemas).

Esse resultado pode refletir uma redução na oferta de tarefas diversificadas, diminuindo as oportunidades de promover a compreensão, a apropriação e a aplicação dos objetos de conhecimento a situações de outros contextos, diminuindo as possibilidades de uso do problema para melhorar a aprendizagem matemática dos estudantes.

As limitações estão relacionadas à natureza teórica do estudo, que não envolve intervenções práticas, e também ao foco no conhecimento procedimental, ou seja, no aspecto de “como fazer”.

Para estudos futuros, sugere-se investigar o trabalho pedagógico relacionado ao uso de problemas na perspectiva da BNCC (Brasil, 2018), tanto em relação à compreensão dos professores sobre o uso de problemas, quanto ao desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes.

Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa *Dzeta* Investigações em Educação Matemática (DIEM); à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF); aos Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (PPGE/UnB – Acadêmico e Profissional); à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF, Edital 12/2022 - Programa FAPDF Learning); à Pró-Reitoria de Pós-Graduação (DPG) Edital DPG Edital nº 005/2024 da UnB; à Fundação de Apoio à Pesquisa (FUNAPE), Edital de fomento nº 03/2024 da UFG; ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (PPGE/FE/UnB) Edital nº 15/2024, pelo financeiro.

Referências

- Allevato, N. S. G., Possamai, J. P., Cai, J., & Lopes, M. C. (2024). Aprendizagem e pensamento matemático: um olhar a partir da resolução e proposição de problemas por crianças dos anos iniciais. *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação*, 19(esp.2), e024072.
- Andrade, S. (2008). *A pesquisa em educação matemática, os pesquisadores e a sala de aula: um fenômeno complexo, múltiplos olhares, um tecer de fios*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, SP.
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. (L.

- Teopisto, Trad.). Lisboa, Portugal: Plátano Edições Técnicas.
- Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. 1ª a 4ª série. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ terceiro e quarto ciclos*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília, DF: MEC/SEB. Versão final homologada com a inclusão da etapa do Ensino Médio.
- Brown, S. I., & Walter, M. (2005). *The art of problem posing* (3rd ed.). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cai, J. (2022). What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation e didactique*, 16(3), 31-50.
- Cai, J., & Hwang, S. (2023). Making mathematics challenging through problem posing in the classroom. In *Mathematical challenges for all* (pp. 115-145). Cham: Springer International Publishing.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)*, 37, 149–158.
- Demo, P. (2012). *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Editora Saraiva.
- Halmos, P. R. (1980). The heart of mathematics. *The American Mathematical Monthly*, 87(7), 519-524.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In: A. Schoenfeld (org.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lester Jr, F. K., & Cai, J. (2016). Can mathematical problem solving be taught? Preliminary answers from 30 years of research. *Posing and solving mathematical problems: Advances and new perspectives*, 117-135.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (5a. ed.). São Paulo: Atlas.
- Medeiros, K. M. (2013). *Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade*. (Resumo Expandido).
- National Council of Teachers of Mathematics. (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *New direction for elementary school mathematics*. Yearbook, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Polya, G. (1985). O ensino por meio de problemas. Tradução de E. F. Gomide; S. Hariki. *Revista do Professor de Matemática*, 7.
- Possamai, J., & Allevato, N. S. G. (2022). Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. *Educação*



Matemática Debate, 6(12), 1–28.

- Possamai, J., & Allevato, N. S. G. (2023). Proposição de Problemas: imagens como elemento disparador da atividade. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(1), 1-15.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics FLM Publishing Association*, 4(1), 19-28.
- Teixeira, C. de J., & Moreira, G. E. (2022a). Formulação de problemas de matemática: itinerário das produções acadêmicas brasileiras no período de 2011 a 2020. *Revista Prática Docente*, 7(2), e22035.
- Teixeira, C. J., & Moreira, G. E. (2022b). Ensino-Aprendizagem da matemática por meio da proposição de problemas: uma proposta metodológica. *Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática*, 6(1).
- Teixeira, C. de J., & Moreira, G. E. (2023). A reformulação de problemas na perspectiva da proposição de problemas nas aulas de matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 12(27), 276–298.
- Teixeira, C., & Moreira, G. E. (2024a). Movimentos do trabalho pedagógico em relação à formulação/reformulação/elaboração de problemas de matemática. *REMATEC*, 19(47), e2024002.
- Teixeira, C., & Moreira, G. E. (2024b). Processos cognitivos envolvidos no uso de problemas na BNCC. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: a Educação Matemática num mundo pós-pandêmico. *Anais...* Campina Grande (PB) UEPB, 2024. ISSN 978-65-272-0577-7.
- Teixeira, C., & MOREIRA, G. E. (2024c). The cognitive processes involved in problem posing. In: 15th International Congress on Mathematical Education, 2024, Sydney. *Anais...* Sydney: Publisher, no prelo.
- Vergnaud, G. (2009). *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução de M. L. Faria. Curitiba: Ed. da UFPR.