

FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: DISCURSO CURRICULAR E PRÁTICAS EMANCIPATÓRIAS ORIUNDAS DAS PESQUISAS

MATHEMATICAL PROBLEM POSING: CURRICULAR DISCOURSE AND EMANCIPATORY PRACTICES EMERGING

FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: DISCURSO CURRICULAR Y PRÁCTICAS EMANCIPATORIAS DERIVADAS DE LAS INVESTIGACIONES

Kátia Maria de Medeiros*

RESUMO

Este artigo, um ensaio teórico, desenvolvido a partir uma palestra¹, tem por objetivo refletir sobre a presença da formulação de problemas matemáticos nos currículos internacional e nacional, em pesquisas sobre este tema no Brasil e como a formulação pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo nas práticas emancipatórias oriundas da pesquisa. Neste sentido, conceituamos currículo e o conhecimento do currículo. Focaremos no lugar em que a formulação de problemas matemáticos se encontra em vários documentos curriculares internacionais. Em documentos nacionais, como os PCN e a BNCC, em alguns estados, Paraíba, Pernambuco e Tocantins, bem como apresentaremos e discutiremos alguns aspectos de pesquisas sobre a formulação de problemas matemáticos no Brasil, que trazem resultados sobre as estratégias de formulação de problemas. A presença e a ausência da formulação de problemas matemáticos nos currículos é perspectivada como uma disputa de território, no qual o currículo é o território disputado por forças neoliberais e/ou conservadoras e por forças democráticas e emancipatórias. A resistência epistêmica dos três estados brasileiros, acima citados, é de extrema relevância no período de fratura democrática e atualmente. A reformulação de problemas matemáticos, presente no currículo, em pesquisas nacionais e internacionais, também é aqui tratada.

Palavras-chave: Formulação de Problemas Matemáticos. Currículo. Pesquisa. Pensamento crítico.

ABSTRACT

This theoretical essay, developed from a lecture, aims to reflect on the presence of mathematical problem posing in international and national curricula, on research concerning this theme in Brazil, and on how problem posing can contribute to the development of critical-reflexive thinking within emancipatory

¹ Tema da palestra/mesa redonda: Formulação de Problemas Matemáticos: Considerações sobre o seu Lugar no Currículo e nas Pesquisas. Proferida no I Seminário de Pesquisa na/da Amazônia, em 11 de novembro, de 2024, na Universidade Federal do Tocantins (UFT). A palestra pode ser assistida no vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=Ws-VDRqiOY8&t=3938s>

*Doutora em Educação, na Especialidade Didática da Matemática, pela Universidade de Lisboa (2010). Professora de Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. Atua na Licenciatura em Matemática, no Programa de Pós-Graduação Doutorado em Educação em Ciências e Matemática Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, da UFPE. E-mail: katiamedeirosuepb@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7474-6233>



practices stemming from research. In this sense, we conceptualize curriculum and curriculum knowledge. We will focus on the place of mathematical problem posing in various international curriculum documents. In national documents, such as the National Curriculum Parameters (PCN) and the Common National Curriculum Base (BNCC), and in some states—Paraíba, Pernambuco, and Tocantins—we will also present and discuss some aspects of research on mathematical problem posing in Brazil, which provide results on problem-posing strategies. The presence and absence of mathematical problem posing in curricula are viewed as a territorial dispute, in which the curriculum is the territory contested by neoliberal and/or conservative forces and by democratic and emancipatory forces. The epistemic resistance of the three aforementioned Brazilian states is extremely relevant in the current period of democratic fracture and today. The reformulation of mathematical problems, present in the curriculum and in national and international research, is also addressed here.

Keywords: Mathematical Problem Posing. Curriculum. Research. Critical Thinking.

RESUMEN

Este ensayo teórico, desarrollado a partir de una conferencia, tiene como objetivo reflexionar sobre la presencia de la formulación de problemas matemáticos en los currículos internacional y nacional, sobre las investigaciones acerca de este tema en Brasil y sobre cómo la formulación de problemas puede contribuir al desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en las prácticas emancipadoras derivadas de la investigación. En este sentido, conceptualizamos el currículo y el conocimiento curricular. Nos centraremos en el lugar que ocupa la formulación de problemas matemáticos en varios documentos curriculares internacionales. En documentos nacionales, como los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN) y la Base Nacional Común Curricular (BNCC), y en algunos estados —Paraíba, Pernambuco y Tocantins—, también presentaremos y discutiremos algunos aspectos de las investigaciones sobre la formulación de problemas matemáticos en Brasil, que aportan resultados sobre las estrategias de formulación de problemas. La presencia y la ausencia de la formulación de problemas matemáticos en los currículos se visualiza como una disputa territorial, en la que el currículo es el territorio disputado por fuerzas neoliberales y/o conservadoras y por fuerzas democráticas y emancipadoras. La resistencia epistémica de los tres estados brasileños antes mencionados es sumamente relevante en el período actual de fractura democrática y en la actualidad. La reformulación de problemas matemáticos, presente en el currículo y en investigaciones nacionales e internacionales, también se aborda aquí.

Palabras clave: La Formulación de Problemas Matemáticos en el Currículo; Discurso; Investigación; Prácticas Emancipatorias

1 INTRODUÇÃO

O meu interesse pela formulação de problemas matemáticos completou 20 anos em 2024. No início do século XXI, em 2004, comecei a me interessar pela formulação de problemas matemáticos na sala de aula. Já tinha várias leituras sobre a formulação de problemas na Matemática e compreendia o seu papel fundamental para a criação matemática (ver Medeiros, 2020). Por outro lado, como professora e pesquisadora da Educação Matemática, estava

procurando compreender mais sobre o potencial didático da formulação de problemas matemáticos.

Em Medeiros e Santos (2007), sobre a formulação e problemas matemáticos a partir de textos no sentido bakhtiniano. Em Medeiros (2008) refleti sobre o potencial didático da formulação de problemas matemáticos. Neste sentido, desenvolvi várias pesquisas, ao longo destas duas décadas (Medeiros, 2011; Medeiros, 2013; Medeiros, 2016; Medeiros e Albino, 2018; Medeiros e Silva, 2023, entre outras). Os resultados destes projetos foram muito auspiciosos, particularmente no projeto OBEDUC, do Programa Observatório da Educação, da CAPES, o OBEDUC (2013-2015), do qual fui coordenadora geral, agora focando na formulação e resolução e em suas estratégias, que ainda não tinha sido investigado no Brasil, amplamente.

Infelizmente, os rumos políticos que o Brasil tomou nos anos seguintes, culminando na fratura democrática do golpe jurídico-midiático-parlamentar de 2016 (Saviani, 2018), inviabilizaram o novo edital para o OBEDUC. A partir de 2016, começaríamos um período de avanço do neoliberalismo no Brasil, que atacou a política nacional de formação de professores outrora vigente. A eleição da extrema-direita, em 2018, significou o mais duro golpe que tivemos nas políticas educacionais democráticas, desde a redemocratização. Este foi o que Arroyo (2011) denominou de disputa de território, na qual o território é o currículo. Nesta disputa, a perspectiva democrática, na qual a formulação de problemas matemáticos também pode ser considerada, ficou em desvantagem.

A nossa perspectiva de currículo, fundamentada em Sacristán (2000), o vê como confluência de práticas, um processo dialético, complexo, que envolve várias tensões, no qual diversos autores moldam o currículo. A situação de avanço neoliberal no currículo brasileiro só seria parcialmente alterada, a partir de 2023, com o processo de reconstrução democrática que vivemos, mas que ainda precisa avançar muito, com a retomada de recursos financeiros e a revogação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que legalizou a exclusão curricular de muitos grupos sociais componentes da sociedade brasileira.

Neste documento, a formulação de problemas matemáticos aparece explicitamente pela primeira vez, mas de modo esvaziado de seu conteúdo crítico-reflexivo, inicialmente destacado por Freire (1970), focando em exercícios rotineiros e técnicas. Isso não é por acaso, trata-se de um projeto de país, que vê na educação uma importante via de implementação.



Por outro lado, Na Educação Matemática, Brown e Walter (2005; 2013) trazem as estratégias de formulação de problemas, ainda pouco conhecidas no Brasil, e que podem contribuir para a disrupção do modelo tradicional, passando ao ensino problematizador, como Freire (1996) defende. Tais estratégias também podem ser úteis para o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo.

Neste cenário, acima descrito e brevemente problematizado, pensamos que refletir sobre a presença da formulação de problemas matemáticos nos currículos internacional e nacional, em pesquisas sobre este tema no Brasil e como a formulação pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo nas práticas emancipatórias oriundas da pesquisa. O objetivo deste ensaio teórico, torna-se relevante para professores em exercício e em formação inicial, para que olhem este tema muito além do que o atual currículo nacional exige e que é fundamental para uma formação crítica e reflexiva deles. O referencial teórico adotado procurou referenciais curriculares, bibliográficos e de pesquisas nacionais e internacionais sobre a formulação de problemas matemáticos.

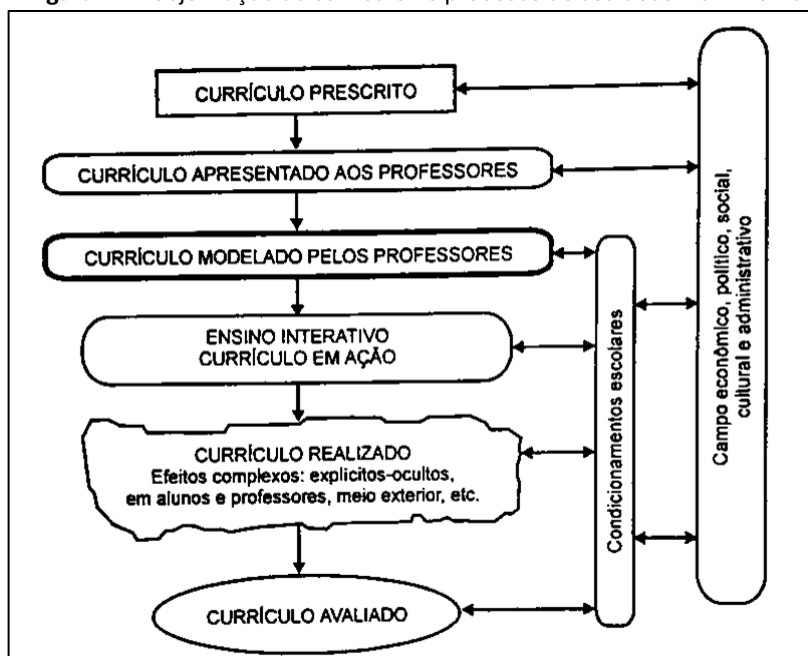
O ensaio está estruturado com as seguintes sessões. Na segunda, trazemos o currículo e pesquisas em Educação Matemática, questionando sobre a localização da formulação de problemas matemáticos no currículo. Na terceira, abordamos a formulação de problemas matemáticos nos currículos internacionais e em pesquisas. A seguir, a formulação de problemas matemáticos no currículo e em pesquisas nacionais, considerando responder o que se configura como discurso e o que é prática. E, por fim, as reflexões finais.

2 CURRÍCULO E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ONDE FICA A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS?

O que é currículo? É uma pergunta pertinente para estas reflexões que aqui vou tecendo. O conhecimento do currículo é outro conhecimento necessário ao exercício da docência. Segundo Sacristán (2000), o currículo é o contexto da prática e, simultaneamente, é contextualizado por ela. Neste sentido, afirma ser o currículo uma “confluência de práticas” (p.101), uma vez que se trata de um objeto que se constrói num processo no qual se configura, implanta, concretiza e expressa determinadas práticas letivas e sua avaliação, como resultado de diversas intervenções.

De acordo com o autor, o valor real do currículo, para os estudantes, que aprendem os seus conteúdos, vai depender dos processos de transformação, pelos quais passa. Na Figura 1, o autor propõe um modelo de interpretação do currículo. Este modelo é olhado como algo construído no cruzamento de influências e campos de atividade distintos e interrelacionados. Trata-se de níveis ou fases na objetivação do significado do currículo.

Figura 1 – A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento



Fonte: Sacristán (2000, p.105)

O professor tem um papel relevante, nestes níveis e fases, uma vez que é ele o decisor mais importante no desenvolvimento curricular, aquele que põe em ação o currículo, do terceiro ao sexto nível de decisão curricular, representado na figura. É nestes níveis, que se desenvolve a gestão curricular, na qual o professor realiza uma (re) construção do currículo, considerando os seus estudantes e as suas condições de trabalho.

De acordo com Shulman (1986), o conhecimento do currículo, como importante para o exercício da docência. Para este autor, tal conhecimento refere-se ao que o professor conhece dos programas da sua disciplina, dos diversos materiais que podem ser utilizados no seu ensino, bem como das possibilidades e limites da utilização destes programas e materiais na sala de aula.

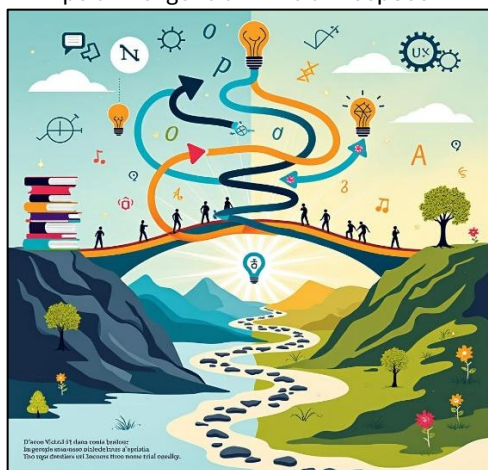


Destaca duas dimensões do conhecimento do currículo, que considera relevantes para o ensino: (i) O conhecimento horizontal, que relaciona os conteúdos de uma disciplina com o que é aprendido pelos alunos em outras disciplinas; e o (ii) O conhecimento vertical, que envolve a intimidade com os assuntos de uma mesma área e que são utilizados no seu ensino.

Neste ensaio, focaremos no lugar que a formulação de problemas matemáticos se encontra em vários documentos curriculares nacionais, como os PCN (Brasil, 1997; 1988; 2000) e a BNCC (2018), alguns estados, a Paraíba, Pernambuco e o Tocantins e internacionais, de vários países, como por exemplo, Estados Unidos, China, Portugal, Turquia, Austrália, Israel, Japão, Nigéria, Moçambique, República Checa, Itália, Malásia, Noruega, Alemanha, Romênia, Sérvia, Singapura, Suécia e Holanda.

E as pesquisas sobre a formulação de problemas matemáticos no Brasil? E internacionalmente, como é a pesquisa sobre este tema? Neste sentido, podemos refletir um pouco sobre o que é pesquisa. É uma pergunta igualmente pertinente neste ensaio teórico. A pesquisa é, segundo D'Ambrósio (2011), é o que propicia a interface criativa entre teoria e prática. O autor salienta que existe uma relação dialética que faz o indivíduo caminhar para prática apetrechado com uma teoria e a colocar em prática, de acordo com esta teoria até alcançar os objetivos almejados. A teorização é uma idealização, a prática, por sua vez, é enveredar por caminhos ainda não percorridos. A pesquisa pode ser este elo, esta ponte, entre teoria e prática e contribuir para que ambas avancem. Há uma necessidade de superar a dicotomia entre teoria e prática na formação de professores, conforme salientam Mafra e Gomes (2021).

Figura 2 – “A Ponte Dialética da Pesquisa”, Criada pelo Chat GPT, em 08/07/2025, a partir de um prompt criado pela Inteligência Artificial DeepSeek



Fonte: <https://app.chatboxapp.ai/my/chats/40475631-6468-46d9-80a6-422935303d76>

A imagem acima com a ponte orgânica em espiral representa o movimento dialético entre teoria e prática. Esse conceito dialético refere-se à interação dinâmica e contínua entre ideias oriundas da teoria e ações oriundas da prática, em que ambas se alimentam e se moldam. Freire (1996) salienta que a teoria sem prática é um verbalismo vazio e prática sem teoria é um ativismo sem direção. Entre a teoria e a prática a pesquisa também é perspectivada por este autor como um elo e como impulsionadora desta relação dialética.

A pesquisa é inerente ao ato educativo:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (p.32)

A pesquisa, portanto, propicia a constatação, após o encontro do que era procurado e, com isso, vem a intervenção com a educação oriunda da problematização, do pensar criticamente. O conhecimento que provém deste processo de pesquisa precisa ser comunicado a todos os participantes.

Para o autor, a autonomia do educador e do educando só acontecem quando teoria e prática se alimentam mutuamente, num processo de criação e recriação de saberes. Para isto ser praticado é fundamental o diálogo, a escuta atenta de ambos. A superação da educação bancária, que é o termo que utiliza para se referir ao ensino tradicional, no qual predominam as técnicas, é uma meta a ser perseguida. É fundamental, neste sentido, a problematização dos conteúdos e do contexto em que estão sendo ensinados e aprendidos, para o desenvolvimento do pensamento crítico e a emancipação dos participantes no processo educativo.

No caso da formulação de problemas matemáticos, ao formular um problema, o estudante atuará no ensino problematizador, que Freire (1996) defende. Utilizará o seu pensamento crítico. O professor, ao praticar a formulação de problemas em suas aulas, contribuirá para a autonomia de seus estudantes.

Diante disso, podemos afirmar que, refletir sobre a presença da formulação de problemas matemáticos nos currículos internacional e nacional e as pesquisas sobre este tema



no Brasil, é um objetivo importante para buscarmos e que pode trazer contribuições interessantes e relevantes para pesquisadores e professores.

3 A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS CURRÍCULOS INTERNACIONAIS

Nesta seção, procuramos apresentar e refletir sobre o lugar da formulação de problemas matemáticos nos currículos internacionais, iniciando com o pioneiro livro de 1980, dos Estados Unidos.

1. Yearbook-NCTM (1980);

O Anuário de 1980, do National Council Teachers of Mathematics (NCTM), Estados Unidos, foi um importante documento que trouxe a resolução de problemas como orientação curricular, pós Movimento da Matemática Moderna (MMM).

Neste importante documento, a formulação de problemas matemáticos está no capítulo 4, Butts (1997, p.32-33). O autor salienta que resolver problemas matemáticos é o verdadeiro prazer encontrado no estudo da Matemática, que traz um sentimento de alegria. Considera que, o interesse pela resolução de problemas está muito relacionado também ao modo como o problema- é formulado.

Apresenta três formulações do mesmo problema:

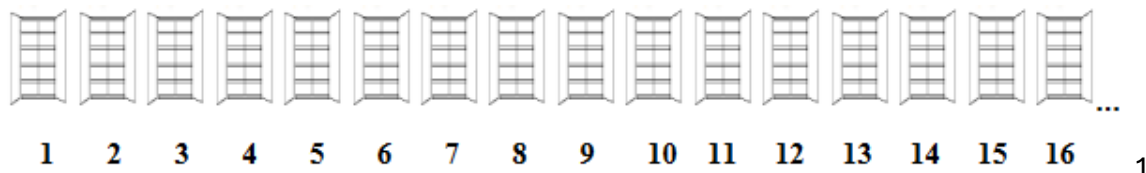
1. Seja $d(n)$ o número de divisores positivos do inteiro n . Prove que $d(n)$ é ímpar se e somente se n é um quadrado.
2. Quais são os números positivos que têm um número ímpar de fatores? (justifique a sua resposta).
3. Imagine n armários, todos fechados e n homens. Suponha que o primeiro homem passe e abra todos os armários. Depois, que o segundo homem passe e feche um sim e outro não, começando pelo número 2. O terceiro homem, então, passa e altera o estado dos armários, de três em três, começando pelo número 3 (isto é, se este está aberto, ele o fecha, e vice-versa). Se esse procedimento tiver continuidade até que todos os n homens tenham passado por todos os armários, quais ficam abertos?

Esses três problemas são, na verdade, formulações diferentes do mesmo problema, como afirma o autor, Problema sugerido por Butts (1997). (RIOS, 2012)

Armário aberto Armário fechado
Armário aberto

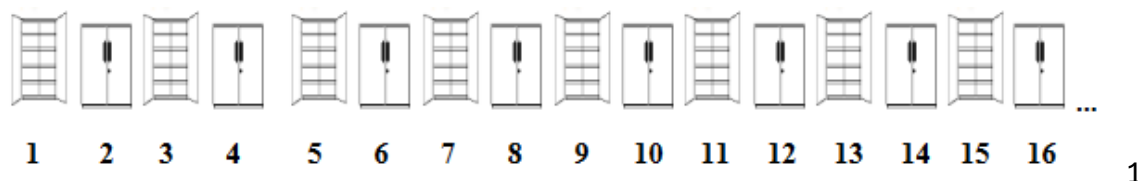
Armário fechado


O primeiro homem passou e abriu todos os armários:



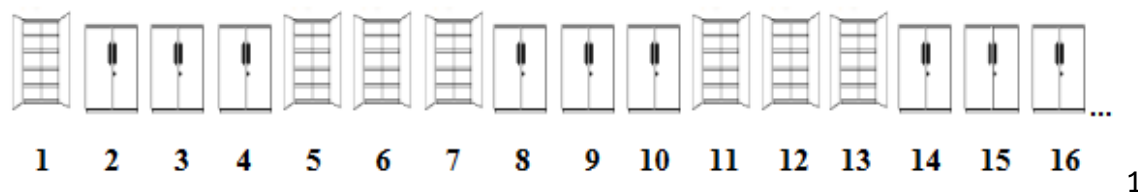
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

O segundo homem passa e fecha um sim outro não, começando pelo armário 2:



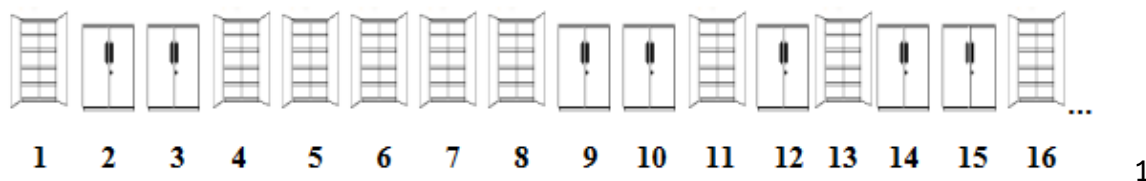
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

O terceiro homem, então, passa e altera o estado dos armários, de três em três, começando pelo número 3 (isto é, se este está aberto, ele o fecha, e vice-versa).



2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

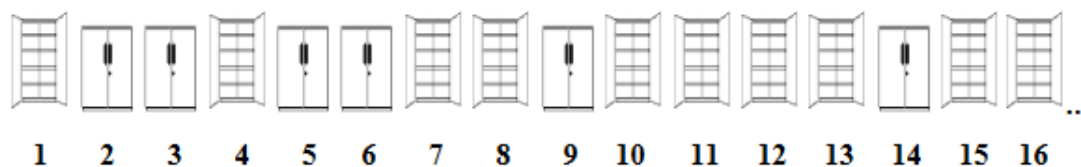
O quarto homem passa e altera os armários novamente só que de 4 em 4, a partir do número 4:



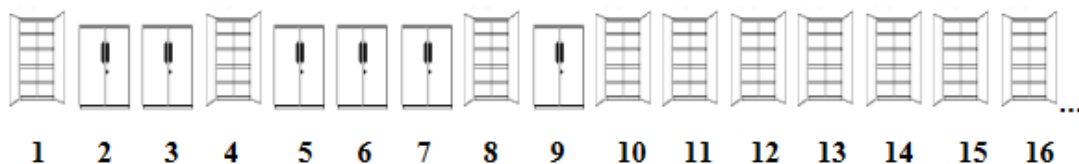
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

O quinto homem tem o mesmo procedimento, só que de 5 em 5 e a partir do armário

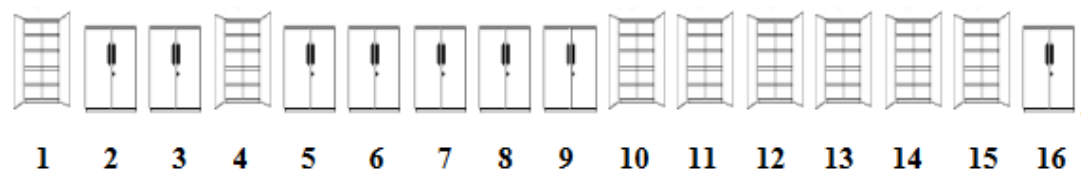
O sexto homem repete novamente, só que de 6 em 6 e a partir do armário 6:



O sétimo homem, de sete em sete, a partir do 7:



E o oitavo homem, de oito em oito, a partir do 8:



Podemos, portanto, então observar que:

O armário 5 é tocado pelos homens 1, 5;

O armário 6 é tocado pelos homens 1, 2, 3, 6;

O armário 7 é tocado pelos homens 1,7;

O armário 8 é tocado pelos homens 1,2,4,8;

O interesse do autor, no referido capítulo, é a questão de como formular ou reformular problemas matemáticos para que ampliem as fontes de motivação para os resolvidores. Traz algumas sugestões para formulações de exercícios e de problemas. A reformulação de problemas também é proposta e alguns exemplos são apresentados.

Para o autor, os livros didáticos não trazem a formulação de problemas, focando em exercícios algorítmicos, problemas não criativos, problemas “prove que”, entre outros. Destaca que é necessário, assim como na arte, é necessário formular um problema com a criatividade de um artista, de modo que o resolvidor potencial possa: (i) ser motivado a resolver o problema; (ii) entenda e retenha o conceito envolvido na solução do problema; (iii) aprenda alguma coisa sobre a arte de resolver problemas.

Em estudos internacionais, a criação ou a invenção de novos problemas, seja por estudantes ou por professores em exercício ou em formação inicial, emerge como “problem posing” ou “colocar problemas” (Brown e Walter, 2005; 2013; Crespo, 2003; 2015; Silver, 1997; Singer, Elerton e Cai, 2015; Toh, Santos-Trigo, Chua, Abdullah e Zhang, 2023). O livro de Brown e Walter (2005), *The Art of Problem Posing*, cuja primeira edição foi publicada em 1983, segundo Cai e Middleton (2015), ampliou o empenho em utilizar a formulação de problemas matemáticos em diferentes níveis de ensino, em todo o mundo. Tal aspecto, fortalece a sua presença curricular em diferentes países.

Segundo Singer, Elerton e Cai (2015), a formulação de problemas matemáticos emerge em 16 países², de quatro continentes, que usam diferentes conceitualizações para o termo, como também amplas abordagens de pesquisa. Os autores salientam, no que tange à formulação de problemas matemáticos no currículo da Matemática escolar, nos Estados Unidos, emerge a reformulação e a resolução de problemas (Cifarelli e Sevim, 2015).

Reformular e resolver um problema é uma estratégia didática com grande potencial e resultados de pesquisas auspiciosos, que envolve os estudantes e os coloca como agentes do

² Estado Unidos, China, Holanda, Israel, Itália, Austrália, Suécia, Noruega, República Tcheca, Japão, Singapura, Sérvia, Canadá, Malásia, Romênia, Bélgica.



processo de aprendizagem matemática. O estudante passa a se ver como antes não podia, pois, a formulação de problemas era exclusividade do professor ou do autor do livro didático e, fora da escola, dos matemáticos, em diferentes situações e contextos, documentados na História da Matemática. É um modo de empoderar o estudante que, ao aceitar o desafio, muda o seu papel na relação didática, de receptor passivo a agente. Esta mudança é fundamental para a disrupção no modelo de ensino tradicional, sem a qual não é possível termos a real exploração das tarefas de formulação de problemas, nas aulas de Matemática.

Esta prática de formular problemas nas aulas de Matemática vai de encontro à educação problematizadora, que Freire (1996) defende, superando a educação bancária ou ensino tradicional. A educação problematizadora, neste contexto, pode contribuir para a colocação de questões sobre os problemas matemáticos, os seus conteúdos e os seus contextos. Este aspecto será fundamental para o questionamento da realidade dos estudantes, a formação de seu pensamento crítico-reflexivo e a transformação desta realidade em que vivem, através do exercício da cidadania ativa e reflexiva.

Gade e Blomqvist (2015), na Suécia, apresentam uma pesquisa direcionada a uma pedagogia de linguagem e letramento, a uma prática em sala de aula, na qual os estudantes utilizavam vocabulário de livros didáticos, distribuído em tiras de papel (*lappar* em sueco) evoluiu por três estágios distintos: formulação de perguntas escritas, elaboração de problemas em duplas e elaboração ativa de problemas entre si. Mediadas explicitamente pelas *lappar*.

A pesquisa de Doorman e Klaassen (2015), na Holanda, enfatizaram em propiciar aos estudantes motivos específicos de conteúdo, isto é, uma metodologia que reflete práticas pedagógicas características da educação matemática holandesa. E em solicitar “sementes em suas ideias existentes”, ou seja, partir de seus conhecimentos prévios, para possam com suas disposições e capacidades aumentar conhecimentos e habilidades, de acordo com o que o designer do curso pretende.

As pesquisas anteriormente descritas, na Suécia e na Holanda, apontam para a possibilidade de a formulação de problemas, planejada e implementada pelo professor em sala de aula, ser um catalisador de interações mediadas por um recurso didático, as *lappar*, no primeiro país, e considerando os conhecimentos prévios dos estudantes, do segundo país, conforme Freire (1996) também defende. Os professores respeitaram os saberes dos educandos, partido deles para planejar e iniciar os novos ensinamentos e apoiar novas aprendizagens,

criaram condições de ensino e aprendizagem, em ambas as pesquisas, propiciando uma educação problematizadora, emancipatória.

Segundo Kovács (2023), a habilidade de formular problemas matemáticos está no Currículo Básico Nacional da Hungria. O autor salienta que a formular problemas é uma competência pedagógica fundamental dos professores de Matemática. Diante disso, portanto, é necessário incluir o desenvolvimento dessa competência no programa de formação de futuros professores de Matemática daquele país. Na pesquisa apresentada, os resultados foram obtidos durante o curso "Competições de Matemática" para futuros professores de Matemática, no qual um dos objetivos é desenvolver habilidades de formulação de problemas. Os participantes, futuros professores, utilizaram reformulações sucessivas de problemas durante o processo de resolução.

Por sua vez, Silver e Li (2025), ao salientarem as perspectivas curriculares transnacionais sobre a formulação de problemas matemáticos, afirmam a necessidade da inclusão de elementos culturais e políticos mais abrangentes, que influenciam a prática educacional. Estes precisam serem considerados, além dos de cunho acadêmico. Os autores destacam alguns países asiáticos, como Filipinas, Hong Kong, Japão, China continental, Singapura, Coreia do Sul e Taiwan.

Ao refletirmos sobre estes aspectos culturais e políticos no currículo, acima apontados, pensamos num olhar sobre os países africanos, que podem utilizar a formulação de problemas matemáticos. Naqueles e-mails que a inteligência artificial me enviou, como destaquei anteriormente, um artigo da Nigéria, de Zuya (2017), apresenta uma pesquisa desenvolvida para mostrar os benefícios da utilização da formulação problemas na aprendizagem da matemática. Trata-se de uma revisão sistemática de pesquisas empíricas sobre os resultados da estratégia instrucional de formulação de problemas na aprendizagem da Matemática. Segundo o autor, as pesquisas apontaram uma significativa melhora na aprendizagem. Tais resultados estavam relacionados aos três domínios de aprendizagem da taxonomia de Bloom, o cognitivo, o psicomotor e o afetivo.

Em quais outros países africanos a formulação de problemas matemáticos está no currículo prescrito? Considerando os Países Africanos de Língua Portuguesa (PALOP), Angola, Moçambique, Cabo Verde, Guiné-Bissau, São Tomé e Príncipe, que têm influência lusófona, ainda não identificamos a formulação de problemas matemáticos. O que aparece



explicitamente é a resolução de problemas. Por outro lado, a 6ª Conferência Bienal da ASAA, (Conferência Bienal da Associação de Estudos Africanos de África), que será realizada em Cabo Verde (2025), discutirá a integração de STEM e saberes africanos, incluindo a formulação de problemas baseada em contextos locais, como fractais na arte yorubá e jogos, como Mancala.

Na África do Sul, Chirinda (2023), fez uma compilação de estudos de caso em nove províncias, focando na resolução de problemas. Taylor (2021) salienta a necessidade da descolonização curricular. Para o autor, a manutenção de modelos coloniais no currículo afasta as abordagens locais de resolução de problemas, o que se caracteriza como lacuna e motivo para reformas curriculares. Identificamos discussões fundamentadas na pedagogia crítica de Freire (1970), que foi pioneiro em usar o termo “colocar problemas” ou formular problemas, na educação, como uma metáfora para o pensamento crítico, como afirmam Singer, Ellerton e Cai (2015). Tais discussões reafirmam que os problemas matemáticos precisam estar relacionados a contextos sociais, o que está alinhado a uma perspectiva de formulação em contexto.

Trazer perspectivas asiáticas e africanas sobre a formulação de problemas é muito relevante em termos culturais e políticos, pois evita o foco apenas nos Estados Unidos e na Europa. Sem desmerecer as contribuições dos pesquisadores destes países, historicamente hegemônicos. Olhar para outras culturas que, muitas vezes, em séculos e até em décadas recentes, passaram por um epistemicídio, é um ato político, que muito me agrada fazer, sendo uma pesquisadora brasileira, defensora da democracia e da justiça social, e que vejo como fundamental no século XXI.

4 A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO CURRÍCULO E EM PESQUISAS NACIONAIS: O QUE É DISCURSO E O QUE É PRÁTICA?

E no Brasil? Como está a formulação de problemas matemáticos? Podemos começar refletindo sobre como esteve... Ou por que não esteve?

Conforme colocamos anteriormente, o Yearbook do NCTM, dos Estados Unidos, de 1980, fundamenta a resolução de problemas e a formulação, a partir desta data, em vários países. Contudo, no Brasil, continuava a Matemática Moderna. O país ainda estava sendo comandado por uma ditadura civil-militar, inclusive apoiada pelos Estados Unidos, um regime de exceção, cruel, assassino, sanguinário, que perseguia, prendia, torturava, matava e ocultava

os cadáveres daqueles que ousavam pensar, falar e agir diferente dos ditames do governo autoritário. Portanto, não interessa a ditaduras, de qualquer orientação política, a resolução de problemas, nem a formulação, que contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo.

Diante deste contexto histórico trágico, ficamos até 1997, sem a resolução de problemas matemáticos no currículo nacional. Nos documentos curriculares, finalmente aprovados, pós-redemocratização nacional, os PCNs (Brasil, 1997; 1998; 2002), a formulação de problemas, segundo Fiel (2000), é abordada timidamente, numa perspectiva tecnicista e instrumental, típica das políticas neoliberais dos anos 1990. Há também a total ausência da formulação de problemas nos PCNs de 1998, para os anos finais do ensino fundamental e nos PCNs de 2002, para o Ensino Médio.

A não obrigatoriedade destes documentos, também nos parece ser mais um elemento que contribuiu para uma pseudo-reforma curricular nacional, que manteve, na prática, o modelo tradicional e os exercícios, intocados, na maioria absoluta das escolas brasileiras. Foi um modo que os governos, embora numa democracia, não tiveram o empenho necessário para fazer uma reforma curricular realmente democrática, que só seria possível, com o fim do ensino tradicional ou da educação bancária, nos termos freirianos. Isso sinaliza para a fragilidade de nossa democracia, pois, esta precisa de um povo que pensa, que questiona, que é encorajado a isso.

Podemos depreender, portanto, que os PCNs, que continuam em vigência, são documentos curriculares, cuja concepção já era a de não contribuir para uma real transição e muito menos estabelecimento de uma educação libertária, pois esta só pode acontecer com o estímulo à curiosidade. A curiosidade ingênua, estimulada na educação problematizadora, pode passar à curiosidade epistemológica e o pensamento crítico-reflexivo, se tornar parte da prática letiva. De acordo com Leite e Kroetz, (2020), a presença da categoria Estilo de Pensamento Crítico propicia aos professores a capacidade de desenvolver autonomia e preparar situações capazes de contribuir para uma formação mais humana dos estudantes.

Se tecemos as reflexões anteriores sobre os PCNs, e a presença, mesmo tímida, e a ausência da formulação de problemas matemáticos nestes documentos curriculares, o que refletir então sobre a Base Nacional Comum Curricular, a BNCC (2018)?

A necessidade de uma base comum de conteúdo para o currículo brasileiro era uma demanda antiga e que vinha sendo construída, democraticamente, até 2016, ano em que



tivemos o golpe jurídico-midiático-parlamentar, como salienta Saviani (2018). Este golpe depôs a Presidente Dilma Rousseff e causou uma mudança nos rumos democráticos do país. A partir de então, o currículo passou a “perder substância democrática”, pois quando olhamos para a elaboração da Base Nacional Comum Curricular, tivemos um avanço do projeto neoliberal, que vinha sendo contido, com uma política que visava formar um professor reflexivo, passando a outra, que visava formar o professor executor do currículo prescrito.

Apesar de termos citada claramente, finalmente, a formulação de problemas matemáticos num documento curricular brasileiro, este é um documento que carece de muitos elementos, que a própria formulação de problemas poderia e muito contribuir para uma educação brasileira, realmente libertária. Isso porque, com a ausência da Educação Indígena, da Educação Quilombola, da Educação de Jovens e Adultos, da Educação Especial, da Educação do Campo, e da ausência sobre a Interdisciplinaridade, temos um documento curricular que exclui, deliberadamente, grande parte da população brasileira, que a caracteriza histórica e socialmente.

Ao contrário dos PCNs, a BNCC é obrigatória. Este aspecto torna ainda mais grave a deliberada exclusão, acima apontada, e sinaliza uma opção antidemocrática, que reflete os rumos que o país tomava, com a fratura democrática de 2016. Apesar do retorno a uma perspectiva democrática, a partir de 2023, a não revogação da BNCC mantém esta exclusão e sinaliza para uma necessidade de continuarmos a crítica e a intenção de termos uma futura revogação ou pelo menos uma reforma, que inclua a educação dos grupos excluídos que apontamos.

Tal situação de exclusão, anteriormente criticada, é o que Arroyo (2011), salienta como preconceitos enraizados na cultura social, política e pedagógica brasileira, que discrimina e condena a autoria, os resultados de professores e estudantes de escolas públicas populares. O autor salienta a dificuldade em ignorar e silenciar os indivíduos reais, com seu gênero, raça, origem e sua função de “mestres e aprendizes” (p.56).

A despeito desta dificuldade, a BNCC, na versão homologada em 2018, também alterou, significativamente, as menções a gênero, que antes se referia abertamente a “orientação sexual”, foram suprimidas, por pressão da bancada evangélica, num contexto de “pânico moral”, fomentado por setores conservadores, sob ameaça da “ideologia de gênero”. Isto se

caracterizou como mais um retrocesso perigoso para a educação democrática e a democracia brasileira.

Nos documentos curriculares estaduais que pretendo focar neste ensaio, Documento Curricular de Tocantins, Documento Curricular de Pernambuco e o Documento Curricular da Paraíba, a formulação de problemas matemáticos é mencionada. O foco nestes documentos se deve ao fato de eu ter proferido a palestra *Formulação de Problemas Matemáticos: Considerações sobre o seu Lugar no Currículo e nas Pesquisas*. Proferida no I Seminário de Pesquisa na/da Amazônia, em 11 de novembro, de 2024, na Universidade Federal do Tocantins (UFT) e procurar conhecer um pouco sobre a presença deste tema no currículo deste estado, em que estive pela primeira vez, de modo a melhorar a minha comunicação com os participantes da palestra.

O Documento Curricular de Pernambuco, onde atuo no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - PPGEduMATEC-UFPE, desde 2021 e, na Paraíba, por minha atuação na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), desde 2004, na Licenciatura em Matemática.

Nos três documentos estaduais identificamos a presença da formulação e problemas matemáticos em “resolver e elaborar problemas”. Trata-se de uma escrita curricular, em nível do currículo prescrito (Sacristán, 2000). Tal escrita, nos referidos documentos, pode ter impactos distintos na prática letiva dos professores de Matemática, tendo em vista serem abordadas em documentos de estado de regiões distintas, no caso norte e nordeste do Brasil.

Por outro lado, estes documentos curriculares estaduais mantiveram perspectivas curriculares para os distintos grupos que constituem o Brasil histórica e socialmente, como os Indígenas, Quilombolas, Jovens e Adultos, Pessoa com Deficiência (PcD), Campesinos. Neste sentido, se configuram como uma resistência, uma “desobediência epistêmica”, como salienta Mignolo (2008, p.1):

A desobediência civil pregada por Mahatma Gandhi e Martin Luther King Jr. foram de fato grandes mudanças, porém, a desobediência civil sem desobediência epistêmica permanecerá presa em jogos controlados pela teoria política e pela economia política eurocêntricas.



Esta desobediência foi um ato político e educativo de extrema relevância, principalmente, no período de 2016-2022, de fratura democrática e quase ruptura. Contudo, continua relevante e necessário agora, quando estamos num período de reconstrução democrática, que precisa também de uma reconstrução curricular nacional.

A prática de formulação de problemas, no Brasil, só terá incorporado a sua natureza crítica e reflexiva, num currículo nacional que olha para as diferentes matrizes formadoras de nosso país e os grupos que, em suas diferenças, precisam ter garantidos os seus direitos iguais de cidadãos brasileiros.

Temos, nesta última década, pesquisas também desenvolvidas por pesquisadores brasileiros com a formulação de problemas. Uma pesquisa de revisão sistemática de literatura desenvolvida por Possamai e Allevato (2022) apresenta como objetivo verificar e analisar como são realizadas as práticas educativas que tratam da formulação a denominando criação de problemas matemáticos pelos estudantes, difundidas na produção científica brasileira, particularmente em dissertações e teses. Os resultados apontam a existência de diversos pontos de partida e diferentes finalidades educativas para as atividades de elaboração, formulação e proposição de problemas pelos estudantes, realizadas em diferentes momentos do trabalho didático.

Na pesquisa de Possamai e Allevato (2023) as autoras têm o objetivo de verificar e analisar como são realizadas as práticas educativas que tratam da criação de problemas matemáticos, pelos estudantes, disseminadas na produção científica brasileira. Os resultados apontam a existência de vários pontos de partida, bem como diferentes finalidades educativas para as atividades de elaboração, formulação e proposição de problemas pelos estudantes, em diferentes momentos didáticos.

Por sua vez, Teixeira e Moreira (2020) relacionam a criatividade em Matemática com a utilização da estratégia de formulação de problemas. E em Teixeira e Moreira (2022), os autores fizeram uma pesquisa, recorte de uma tese de doutoramento, em andamento, em que a formulação de problemas nas aulas de matemática foi o objeto de investigação. Neste recorte os autores procuraram identificar pesquisas nacionais que abordaram, em alguma medida, a formulação de problemas proposta a estudantes dos anos finais do ensino fundamental e médio no período de 2011 a 2020. Os resultados apontaram a raridade de pesquisas sobre o tema,

ausência de referencial teórico no cenário brasileiro, justificando a importância de pesquisas que investiguem a estratégia formulação de problemas, principalmente no ensino fundamental.

O grupo de pesquisa *Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática* da UFRR possui uma produção acadêmica relevante e trabalha com a *Atividade de Situações Problema (ASP)*, que é um conceito específico dentro do sistema didático de Galperin, Talízina e Majmutov. A "formulação" do grupo da UFRR é a criação de *Atividades de Situações Problema*, que são instrumentos de ensino altamente estruturados e fundamentados na Teoria Histórico-Cultural, de Vygotsky. O problema é o núcleo de uma atividade de aprendizagem maior e sistemática, projetada para garantir a internalização de conceitos e habilidades. Neste sentido, não se trata apenas de "formular problemas" em um sentido genérico, mas de criar uma "estrutura de ensino completa" em que a situação-problema é o elemento central que orienta toda a atividade de aprendizagem. Identificamos pesquisas com Operações Aritméticas (Ensino Fundamental), Cálculo Diferencial e Integral (Licenciatura) e Modelagem Matemática.

Em duas pesquisas de mestrado que orientei, Souza (2019) e Gomes (2024), a reformulação de problemas foi utilizada para tornar os problemas didaticamente exploráveis. Trata-se de modificar o problema original, de modo a torná-lo mais desafiador ou motivador para o estudante, considerando também a realidade dele e os seus conhecimentos prévios.

Em Souza (2019, p.83), temos o *Problema do Gato e do Rato*, que foi reformulado: O problema foi o seguinte: “*Um gato está sobre um muro de 4m de altura quando avista um rato a uma distância de 8m da base do muro. Quando o rato dirige-se a sua casa (em linha reta até o muro) é comido pelo gato, que pula diagonalmente, andando o mesmo comprimento que o rato tinha andado até então. Qual a distância que cada um percorreu?*”.

A terceira tarefa continha a atividade de Reformulação do Problema do Gato e do Rato e, pudemos perceber que os alunos apresentaram menor dificuldade, pois, inicialmente, apresentamos e resolvemos o problema para os alunos por meio da Heurística de Polya. Seguimos a sugestão de Boavida et al (2008) que foi a utilização da estratégia “E se em vez de”. Por meio dessa estratégia, os alunos puderam modificar alguns aspectos do problema como o contexto, os dados, a incógnita e assim, facilitar e ter um contato inicial com o processo de formulação de problemas.

Segundo a autora, a reformulação do problema contribuiu para uma melhor exploração didática com os estudantes da pesquisa. A utilização da estratégia de formulação



“E se em vez de” possibilita mobilizar o pensamento crítico-reflexivo. Este aspecto reafirma o potencial e os resultados didáticos da reformulação de problemas como estratégia didática nas aulas de Matemática.

Na pesquisa de Gomes (2024) foram reformulados problemas algébricos recreativos. Fundamentada em Brown e Walter (2005), teve como um de seus objetivos específicos identificar as estratégias das reformulações de problemas algébricos recreativos desenvolvidas pelos estudantes. Neste sentido, reformular problemas pode ser visto como: *aceitar* (formular o problema), que tem a ver com a ruptura do contrato didático e a matematófobia, uma mudança que o estudante pode gerar em vez do professor e do autor do livro didático que formulam; *gerar*, isto é, a pergunta em si, colocando um problema; e a terceira estratégia *o que se não* (o que se não “fosse”), que é a mesma assinalada por Boavida et al (2008) que foi a utilização da estratégia “E se em vez de”, sublinhada acima na pesquisa de Souza (2016).

Em outra pesquisa, Gomes e Medeiros (2024), os autores apresentaram à estudante Cecília um problema algébrico, para que ela o reformulasse. A estudante utilizou as estratégias de *aceitar*, *gerar* e *o que se não*. Contudo, sem o problema ser algébrico e sim um exercício. Neste sentido, Gomes e Medeiros (2025), na pesquisa que desenvolveram, afirmam que urge a promoção de práticas de ensino de Matemática que envolvam intencional e continuamente a formulação de problemas como estratégia de ensino e aprendizagem.

As pesquisas acima mencionadas trazem resultados iniciais do que pode ser uma prática com formulação de problemas matemáticos em sala de aula, com um planejamento do professor baseado nas pesquisas e nos conhecimentos prévios dos estudantes. A utilização das estratégias de formulação de problemas é importante para iniciar a mudança no contrato didático usual, das aulas de exercícios, transitando para aulas de formulação de problemas, nas quais o pensamento crítico-reflexivo é indispensável para que sejam formulados problemas matemáticos com diferentes contextos de formulação. Este aspecto será fundamental para uma aula de Matemática problematizadora, que contribui para formar cidadãos que convivem numa democracia.

6 REFLEXÕES FINAIS

Neste ensaio teórico procuramos refletir sobre a presença da formulação de problemas

matemáticos nos currículos internacional e nacional e em pesquisas sobre este tema no Brasil e como a formulação pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico. Ao refletirmos sobre o currículo, olhamos, inicialmente, sobre os níveis ou fases de objetivação do currículo (Sacristán, 2000), focamos na presença da formulação de problemas matemáticos no currículo prescrito.

Destacamos o papel da pesquisa como ponte orgânica entre teoria e prática. Esta ponte pode contribuir para a dialética entre estas duas dimensões, promovendo uma dinâmica epistemológica, fundamental para o ensino e a aprendizagem no modelo da educação problematizadora, libertária, defendida por Freire (1970; 1996), que se coaduna com o que defendemos na Educação Matemática. Promovendo, desse modo, uma disrupção na educação bancária ou ensino tradicional, que é preciso ser superado no Brasil e já não é cedo para isso, considerando as demandas do século XXI.

Retomando as questões colocadas anteriormente, e as pesquisas sobre a formulação de problemas matemáticos no Brasil? E internacionalmente, como é a pesquisa sobre este tema?

No que tange à primeira pergunta, podemos inferir que o atraso brasileiro na adoção da formulação de problemas matemáticos em seu currículo está atrelado a questões de cunho político, quando consideramos os impactos da ditadura civil- militar (1964-1985). A adoção tardia, em 2018, na Base Nacional Comum Curricular, a BNCC, também veio num momento de fratura democrática, pós golpe jurídico-midiático-parlamentar (Saviani, 2018), de 2016. Este aspecto fez com que a formulação de problemas matemáticos surgisse de modo esvaziado de seu conteúdo conceitual, que é o pensamento crítico-reflexivo.

Estas disputas de territórios curriculares, como as denominou Arroyo (2011), colocaram a formulação de problemas matemáticos numa situação desvantajosa, sendo isto um propósito dos setores neoliberais e/ou conservadores da sociedade brasileira. Em termos práticos, se os futuros professores e professores em exercício não estudarem e entenderem a relevância que a formulação de problemas matemáticos possui para uma prática letiva emancipatória, teremos apenas a formulação de exercícios rotineiros, sem transitar para a formulação de problemas abertos.

Contudo, quando vemos a resistência epistêmica que se materializa nos documentos curriculares de Tocantins, Pernambuco e Paraíba, bem como movimentos que visam a revogação da BNCC (2018), cremos que hoje, em 2025, caminhamos para uma possível melhora



no currículo brasileiro, que, finalmente, traga a presença do pensamento crítico-reflexivo e que a sua prática contribua para formarmos cidadãos ativos e reflexivos, que fortaleçam a nossa democracia, tantas vezes atacada.

No que tange à segunda pergunta que colocamos neste ensaio, e internacionalmente, como é a pesquisa sobre este tema? Trouxemos uma cronologia, desde 1980, com o Yearbook do NCTM, com Butts (1997), passando por diversas pesquisas em diferentes países, procurando também olhar para aqueles não hegemônicos, como os africanos, mas que também iniciaram a utilização da formulação de problemas matemáticos.

A reformulação de problemas, que emergiu nestes estudos internacionais, também está nas pesquisas nacionais de Souza (2016) e Gomes (2024), bem como a utilização das estratégias de formulação (Brown e Walter, 2005; 2013). Estas são um importante recurso didático para o professor e para os futuros professores aprenderem, desde a formação inicial, que pode contribuir para a disrupção do modelo tradicional nas aulas de Matemática, centrado em exercícios rotineiros, e o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. Proposição de Problemas: imagens como elemento disparador da atividade. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 1, p. 1-15, 2023.
- ARROYO, Miguel G. **Currículo: território em disputa**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- BOAVIDA, Ana Maria Roque et al. **A experiência matemática no ensino básico: programa de formação contínua em Matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, 2008.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROWN, S.; WALTER, M. **The art of problem posing**. 3. ed. New York: Routledge, 2005.
- BROWN, S. I.; WALTER, M. I. (Ed.). **Problem posing: reflections and applications**. New York:

Psychology Press, 2013.

BUTTS, Thomas. Formulando Problemas Adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. A. **Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997. p. 33-48.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Teoria e prática em educação matemática**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2011.

DOORMAN, M.; KLAASSEN, K. Problem posing as providing students with content-specific motives. In: SINGER, F. (Ed.). **Mathematical problem posing**. New York: Springer, 2015. p. 215-232.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, Rhafael dos Santos. **Formulação de problemas algébricos recreativos na sala de aula: investigando o desenvolvimento de estratégias**. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024.

GOMES, Rhafael dos Santos; MEDEIROS, Kátia Maria de. Averiguando estratégias de formulação de problemas desenvolvidas por uma estudante. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUM MUNDO PÓS-PANDÊMICO, 6., 2024, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: UEPB, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/6SIPEMAT/801692-AVERIGUANDO-ESTRATEGIAS-DE-FORMULACAO-DE-PROBLEMAS-DESENVOLVIDAS-POR-UMA-ESTUDANTE>. Acesso em: 26 jul. 2025.

GOMES, Rhafael dos Santos; MEDEIROS, Kátia Maria de. Concepções de uma estudante sobre formulações de problemas algébricos recreativos. **Revista Educação Matemática em Foco**, v. 13, n. 1, 2025. Edição contínua – Disrupção nas aulas de Matemática do século XXI. ISSN 1981-6979. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/REM/article/view/3673/3397>. Acesso em: 26 jul. 2025.

GOVERNO DE PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo de Pernambuco para o ensino fundamental**. Disponível em: [https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2024/08/CURRICULO-DE-PERNAMBUCO-ENSINO-FUNDAMENTAL.pdf]. Acesso em: 1 fev. 2019.

KOVÁCS, Zoltán. An Approach to Developing the Problem-Posing Skills of Prospective Mathematics Teachers: Focus on the "What if not" Heuristics. In: TOH, T. L. et al. (ed.). **Problem Posing and Problem Solving in Mathematics Education**. Singapore: Springer Nature, 2023. cap. 11, p. 189-215.

KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. (Org.). **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**.



Tradução: Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

LEITE, Fabiane de Andrade; KROETZ, Martinho. ESTILOS DE PENSAMENTO DE PROFESSORES: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM PESQUISAS BRASILEIRAS. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 13, n. 27, p. 111-122, jul. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1838>. Acesso em: 31 jul. 2025.

MAFRA, José Ricardo e Souza; GOMES, Márcia Cristina Gonçalves. A PRÁTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE: ALGUMAS DISCUSSÕES TEÓRICAS. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 16, n. 30, p. e21004, dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/3742>. Acesso em: 31 jul. 2025.

MEDEIROS, Kátia Maria de. A Formulação de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Refletindo o Potencial Didático desta Atividade. **Educação Matemática em Foco** (UEPB), v. 3, p. 2-3, 2008.

MEDEIROS, Kátia Maria de. **Formulação e Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explicitando o Intertexto**. 2011. Relatório (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

MEDEIROS, Kátia Maria de. Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade. 2013. (Resumo Expandido).

MEDEIROS, Kátia Maria de. A Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos no Programa Observatório da Educação da CAPES: Potencialidades e Efetivações. **Educação Matemática em Foco** (UEPB), v. 5, p. 97-123, 2016.

MEDEIROS, Kátia Maria de. A Formulação e a Resolução de Problemas como Estratégia Didática nas Aulas de Matemática. In: MEDEIROS, Kátia Maria de. (Org.). **Observatório da Educação e Propostas Inovadoras de Ensino-Aprendizagem Utilizando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos**. 1. ed. Campina Grande: Realize, 2020. v. 1, p. 10-28.

MEDEIROS, Kátia Maria de. O uso dos códigos de calculadora básica em tarefas de formulação e resolução de problemas matemáticos: um estudo de caso. **Tangram - Revista de Educação Matemática**, v. 6, p. 92-114, 2023.

MEDEIROS, Kátia Maria de.; ALBINO, H. E. V. Problemas Matemáticos Recreativos e Facebook: Vitória Formulando e Resolvendo nas Interações Reais e Virtuais. **INTERNATIONAL JOURNAL EDUCATION AND TEACHING** (IJET-PDVL), v. 2, p. 121-139, 2018.

MEDEIROS, Kátia Maria de.; SANTOS, A. J. B. Uma Experiência Didática com a Formulação de Problemas Matemáticos. **Zetetike** (UNICAMP), v. 15, p. 87-118, 2007.

MENDONZA, H. G. Grupo de pesquisa Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática da UFRR. Disponível em: <https://www.hectorufr.com.br/grupo-de-pesquisa>.

Acesso em: 17 out. 2025.

MIGNOLO, Walter D. Desobediência Epistêmica: A Opção Descolonial e o Significado de Identidade em Política. **Cadernos de Letras da UFF**, n. 34, p. 287-324, 2008. Traduzido por: Ângela Lopes Norte.

OSANA, H.; PELCZER, I. A review on problem posing in teacher education. In: SINGER, F.; ELLERTON, N.; CAI, J. (Eds.). **Problem posing in mathematics: From research to effective practice**. New York, NY: Springer, 2015. p. 469-492.

PARAÍBA. **Proposta Curricular do Estado da Paraíba**. 2018.

POSSAMAI, J.; ALLEVATO, N. S. G. Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. **Educação Matemática Debate**, v. 6, n. 12, p. 1-28, 2022.

RIOS, Rubia Mara. **Resolução de problemas: uma ferramenta na aprendizagem da matemática**. 2012. 60 f. Produção Didático-Pedagógica (Programa de Desenvolvimento Educacional) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2012.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Tradução de Ernani F. da Fonseca Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SAVIANI, Dermeval. A crise política e o papel da educação na resistência ao golpe de 2016 no Brasil. In: KRAWCZYK, Nora; LOMBARDI, José Claudinei (orgs.). **O golpe de 2016 e a educação no Brasil**. Uberlândia: Navegando Publicações, 2018. p. 27-46.

SILVER, E. On mathematical problem posing. **For the Learning of Mathematics**, v. 14, n. 1, p. 19-28, 1994.

SILVER, Edward A.; LI, Yeping. Cross-national perspectives on mathematical problem posing. **Asian Journal for Mathematics Education**, p. 1-13, 2025.

SOUZA, Samilly Alexandre de; MEDEIROS, Kátia Maria de. Duas Atividades Práticas Envolvendo Formulação e Resolução de Problemas Geométricos com Base em Sólidos de Platão. In: **Educação Matemática e suas Tecnologias**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. v. 1, p. 209-218.

TAYLOR, N. The dream of Sisyphus: Mathematics education in South Africa. **South African Journal of Childhood Education**, v. 11, n. 1, a911, 2021.

TEIXEIRA, Cristina de Jesus; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Formulação de problemas de matemática: itinerário das produções acadêmicas brasileiras no período de 2011 a 2020. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 2, e22035, 2022.

TOH, T. L. et al. (Eds.). **Problem posing and problem solving in mathematics education: International research and practice trends**. Singapore: Springer, 2023.



TOCANTINS. **Documento Curricular do Estado do Tocantins**. 2019.

VAN HARPEN, X. Y.; SRIRAMAN, B. Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. **Educational Studies in Mathematics**, v. 82, n. 2, p. 201-221, 2013.

COMO CITAR - ABNT

MEDEIROS, Kátia Maria. Formulação de Problemas Matemáticos: Discurso Curricular e Práticas Emancipatórias Oriundas das Pesquisas. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 24, n. 38, e25031, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.5129>

COMO CITAR - APA

Medeiros, K. M. (2025). Formulação de Problemas Matemáticos: Discurso Curricular e Práticas Emancipatórias Oriundas das Pesquisas. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 24(38), e25031. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.5129>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERSÃO SIMPLIFICADA

Uma versão simplificada do referido manuscrito foi publicada nos Anais do III ETEM – Encontro Tocantinense de Educação Matemática. Link: <https://ojs.sbemto.org/index.php/iiietem/article/view/405>

EDITORES CONVIDADOS

Dailson Evangelista Costa  
José Roberto Linhares de Mattos  
Mônica Suelen Ferreira de Moraes  
Sandra Maria Nascimento de Mattos  

HISTÓRICO

Submetido: 31 de julho de 2025.
Aprovado: 18 de outubro de 2025.
Publicado: 26 de dezembro de 2025.
