

PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS: POSSIBILIDADES APRESENTADAS NO LIVRO DIDÁTICO

PROBLEM POSING: POSSIBILITIES PRESENTED IN THE TEXTBOOK

PROPOSICIÓN DE PROBLEMA: POSIBILIDADES PRESENTADAS EN EL LIBRO DIDÁCTICO

MARIA DÉBORA DE LIMA SOUZA¹
CLARA MARIANA BARROS CALADO²

RESUMO

A proposição de problemas é uma prática essencial no processo de ensino-aprendizagem ainda pouco presente em materiais didáticos. Nesse trabalho, analisamos o manual do professor “A Conquista Matemática” e o “Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem”, utilizados no 5º ano, na busca de questões que utilizam a proposição de problemas no ensino de Matemática. Para seleção das questões, foi analisada a presença de comandos diretos como “crie”, “elabore” ou “escreva” presentes nos enunciados e, questões que apresentassem potencial de proposição de problemas. Foram identificadas 34 questões com comandos diretos e 9 com potencial de proposição de problemas. A análise do material evidenciou que mesmo as questões sendo majoritariamente com foco na resolução de problemas, apresentam um expressivo conjunto de questões abordando a proposição de problemas. Nesse contexto, o professor assume um papel decisivo no momento em que opta por utilizá-las, tornando o aluno protagonista no próprio processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Proposição de Problemas; Livro didático; Ensino de Matemática; Autoria discente.

ABSTRACT

Problem posing is an essential practice in the teaching-learning process that is still rarely present in teaching materials. In this study, we analyzed the teacher's manual “A Conquista Matemática” and the “Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem”, used in the 5th grade, in search of questions that use problem posing in the teaching of Mathematics. To select the questions, we analyzed the presence of direct commands such as “create”, “elaborate” or “write” present in the statements and questions that presented the potential for proposing problems. We identified 34 questions with direct commands and 9 with the potential for proposing problems. The analysis of the material showed that even though the questions are mostly focused on problem solving, they present a significant set of questions addressing problem posing. In this context, the teacher assumes a decisive role when choosing to use them, making the student the protagonist in the teaching-learning process itself.

Keywords: Problem posing; Textbook; Mathematics teaching; Student authorship.

RESUMEN

La proposición de problemas es una práctica esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aún poco presente en los materiales didácticos. En este trabajo, analizamos el manual del profesor “A Conquista Matemática” y el “Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem”, utilizados en el 5º grado, en la búsqueda de preguntas que utilicen la proposición de problemas en la enseñanza de matemáticas. Para la selección de las preguntas, se analizó la presencia

¹ Docente na área de didática e ensino na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Graduada do curso de Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE-UAG). E-mail: limasouzaug@outlook.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8162-3864>

² Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do Instituto Federal da Paraíba (IFPB). E-mail: clarabcalado@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7267-7916>

de comandos directos como “crea”, “desarrolla” o “escribe” presentes en los enunciados matemáticos, así como preguntas que contienen potencial para la proposición de problemas. Se identificaron 34 preguntas con comandos directos y 9 con potencial para la proposición de problemas. El análisis del material evidenció que, aunque la mayoría de las preguntas están centradas en la resolución de problemas, presentan un conjunto significativo de preguntas que abordan la proposición de problemas. En este contexto, el profesor asume un papel decisivo al optar por utilizarlas, convirtiendo al alumno en protagonista de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras-clave: *Proposición de problemas; Libro didácticos; Enseñanza de matemáticas; Autoría estudiantil.*

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem o objetivo de contribuir para que os alunos desenvolvam não somente a capacidade de resolver problemas, mas também de formulá-los. Essa perspectiva de ensino tem impulsionando nas últimas décadas, um crescente e importante movimento teórico e prático em torno da proposição de problemas pelos próprios alunos, abordagem que nasce a partir da exploração, ampliando e fortalecendo o protagonismo do aluno, levando-o a articular o pensamento matemático criativo e reflexão crítica no processo educativo (Silver, 1994; Crespo, 2003; Possamai; Allevato, 2024).

A proposição de problemas (*problem posing*) tem sido reconhecida como uma atividade essencial na formação matemática, tanto por sua disposição em revelar compreensões e estratégias dos alunos, quanto por promover formas autorais de pensar e comunicar a Matemática (Cai *et al.*, 2015; Cai, Hwang, 2020). Ela se insere em um contexto mais amplo de valorização das práticas investigativas na sala de aula, exigindo que o aluno ultrapasse a posição de mero executor de algoritmos para assumir o papel de formulador de situações que envolvam conceitos, operações e estruturas matemáticas.

Apesar do reconhecimento dessa abordagem por políticas curriculares nacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), e também, por diretrizes internacionais (NCTM, 2020), ainda são poucas as oportunidades que os alunos têm, no contexto escolar, de criar ou elaborar seus próprios problemas matemáticos. Nas instituições de ensino ainda prevalece uma abordagem centrada na resolução, que, muitas vezes, restringe o papel do aluno à simples aplicação de procedimentos em problemas já prontos e modelados. Isso acaba limitando o desenvolvimento pleno da atividade matemática como linguagem e como prática social (Domite, 2001; Freire, 1987).

Nesse contexto, o livro didático desempenha um papel bastante importante, pois ele é um dos principais instrumentos de apoio ao trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor em sala de aula e acompanha o aluno durante todo o ano letivo. Apesar das críticas relacionadas à padronização de conteúdos, à rigidez metodológica e/ou à ausência de contextualização, o livro didático continua sendo uma ferramenta fundamental por diversos motivos, ele assegura, por exemplo, o acesso mínimo a um conjunto de saberes sistematizado, contribui para a organização do tempo e das atividades escolares, orienta a progressão dos conteúdos e serve como referência tanto para o professor quanto para o aluno, dentro e fora da sala de aula.

Embora tradicionalmente esteja associado a práticas mais instrucionais e diretivas, o livro didático pode se transformar, com a mediação adequada por parte do professor, em ponto de partida para atividades de elaboração e criação de problemas/situações desafiadoras por parte dos alunos. Como destacado por Marcatto (2025), é preciso “descobrir brechas” no material didático, ou seja, identificar espaços que possibilitem reconfigurações e transformações didáticas em favor de práticas mais autorais, criativas e investigativas.

Mediante essa perspectiva, esse trabalho busca investigar como o livro didático “A Conquista Matemática”, utilizado especialmente no 5º ano do ensino fundamental, pode favorecer a proposição de problemas pelos próprios alunos, ainda que essa possibilidade não esteja explicitamente prevista em seus enunciados. Interessa-nos analisar as questões que apresentam comandos como “crie”, “elabore” ou “escreva” bem como aquelas que, a partir da mediação do professor, oferecem aberturas estruturais, contextuais ou cognitivas para a formulação de problemas por parte dos alunos. A pesquisa está ancorada na perspectiva da Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP) elaborados pelos próprios alunos e nos aportes teóricos de autores como Andrade (2017), Silver (1994), Possamai e Allevato (2024), Cai *et al.* (2015) e Marcatto (2025), entre outros.

REFERENCIAL TEÓRICO

A proposição de problemas matemáticos vem sendo discutida como uma abordagem potente para o ensino e a aprendizagem da Matemática, pois tem a possibilidade de ampliar o papel do aluno de mero executor de procedimento para um sujeito ativo na construção do conhecimento matemático. Embora a Resolução de Problemas tenha ocupado historicamente um lugar central na Educação Matemática, diversos pesquisadores têm argumentado que a proposição de problemas também é igualmente importante. Isso porque ela possibilita que o aluno exercite habilidades metacognitivas (como refletir sobre o próprio pensamento matemático), comunicativas (ao explicitar e compartilhar ideias) e criativas (ao imaginar diferentes situações que envolvam conceitos matemáticos), habilidades fundamentais para uma formação mais ampla e crítica (Silver, 1994; Bonotto, 2013; Cai *et al.*, 2015; Possamai; Allevato, 2024).

Segundo Polya (1988), quando um aluno não tem a oportunidade de criar seus próprios problemas, sua experiência matemática acaba tornando-se incompleta, limitada no sentido de que ele vivência apenas a lógica da aplicação, sem compreender os processos de formulação e construção que estão na base da matemática como linguagem e forma de pensar. Nessa perspectiva, Silver (1994) sistematiza seis argumentos que reforçam a importância da proposição de problemas na experiência do aluno no ensino da matemática: (I) favorece o desenvolvimento da criatividade matemática, (II) aproxima o ensino com a prática investigativa, (III) valoriza a natureza construtiva da Matemática, (IV) contribui para a melhoria da capacidade de resolução, (V) oferece acesso ao modo como o aluno pensa matematicamente e, (VI) potencializa o engajamento afetivo e intelectual.

Essas dimensões continuam a fundamentar pesquisas contemporâneas em diferentes contextos, como o ensino básico, a formação de professores e o desenvolvimento de currículos mais abertos e flexíveis, que buscam integrar a proposição de problemas como prática pedagógica significativa (Zhang; Cai, 2021; Koichu; Kontorovich, 2013; Singer *et al.*, 2015).

Em termos conceituais, as autoras Possamai e Allevato (2022, 2024) propõem uma distinção útil e necessária entre as três dimensões do processo de criação/elaboração de problemas matemáticos: formulação, elaboração e proposição de problemas. Para as autoras, a proposição compreende o processo completo, iniciando-se com a formulação que corresponde ao momento inicial, em que o aluno organiza mentalmente ideias matemáticas a partir de uma situação, conceito ou contexto. Em seguida, ocorre a elaboração que é o registro formal desse pensamento por meio da linguagem matemática e natural, transformando ideias em um enunciado compreensível. Por fim, a proposição corresponde à apresentação desse problema a um possível resolvidor, seja outro aluno, professor ou o próprio autor, estabelecendo uma interlocução que ativa o processo de investigação matemática.

Esse entendimento, fundamentado tanto em aportes teóricos quanto em evidências empíricas, tem orientado pesquisas no campo da educação matemática no Brasil, especialmente aquelas que analisam como crianças e professores produzem problemas em diferentes contextos didáticos, formais e não formais. A seguir, apresentamos uma tabela que diferencia as três dimensões do processo de formulação, elaboração e proposição de problemas.

Quadro 1 - Formulação, elaboração e proposição de problemas: definições e implicações pedagógicas (Possamai e Allevato).

Categoria	Definição sintética	Evidência prática	Contribuição para a formação crítica
Formulação	O aluno cria a pergunta a partir de um cenário dado	Transformar enunciado em pergunta	Incentiva o reconhecimento do próprio repertório cultural e a valorização das experiências concretas, conforme Domite (2001)
Elaboração	O aluno completa ou reorganiza dados para gerar um problema	Alterar dados/ acrescentar condições	Desenvolve o pensamento crítico e a capacidade de tomada de decisão, reforçando a autoria sobre o problema, alinhado à ideia de Crespo (2003).
Proposição	O aluno cria o problema inteiro (estrutura completa)	Inventa o cenário + pergunta	Estabelece interlocução com outros sujeitos, promovendo investigação, reflexão e emancipação no processo de aprendizagem.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Ainda no contexto brasileiro, autores como Domite (2001) e Crespo (2003) defendem que a proposição de problemas pode constituir-se como uma prática de resistência pedagógica e como um instrumento de formação crítica. Domite (2001) argumenta que a criação de problemas deve partir do reconhecimento e da valorização do repertório cultural dos alunos, de sua linguagem cotidiana, de seus modos de ver o mundo e de suas vivências concretas. Essa valorização não apenas torna legítimos os saberes que os alunos já possuem, mas também os coloca em posição de sujeitos produtores de conhecimento, e não apenas reprodutores. Já Crespo (2003), por sua vez, afirma que ensinar a criar problemas é puramente ensinar a pensar matematicamente. Isso quer dizer que, ao criar problemas, o aluno desenvolve a capacidade de fazer escolhas, exercer julgamento, tomar decisões e assumir autoria sobre o que propõe fazer. Nesse sentido, a proposição de problemas deixa de ser uma simples estratégia e passa a ser compreendida como uma prática formativa, crítica e emancipatória.

Com base no arcabouço teórico discutido, podemos afirmar que a proposição de problemas matemáticos vem se consolidando como uma prática pedagógica fundamental para promover uma aprendizagem mais ativa, crítica e criativa. A literatura internacional reforça esse movimento, Cai e Hwang (2020), por exemplo, destacam que a proposição não apenas favorece o desenvolvimento de um pensamento matemático mais profundo, mas também oferece aos professores a oportunidade de acessar e compreender os modos de raciocínio dos alunos. Ao propor um problema, o aluno revela suas compreensões, estratégias e modos de representar ideias matemáticas, permitindo que o docente atue de forma mais responsiva e significativa.

Estudos mais recentes, como os de Zhang e Cai (2021), apontam que a proposição de problemas pode ser caracterizada como uma prática de “ piso baixo e teto alto”, ou seja, é acessível a todos os alunos, independentemente de nível de desempenho, ao mesmo tempo em que possibilita produções mais sofisticadas e complexas por parte daqueles que já demonstram maior domínio dos conceitos. Esse potencial inclusivo e desafiador contribuem para consolidar a proposição como uma

prática pedagógica potente, que respeita os diferentes ritmos e formas de aprender, estando aberta a produções de diferentes níveis de complexidade.

Um ponto recorrente na literatura é o papel dos elementos disparadores (*triggers*) e dos comandos (*prompts*) no direcionamento e na qualidade das produções a serem realizadas pelos alunos. Os *triggers* são recursos que tem a função de despertar a atenção, provocar a curiosidade e estimular a elaboração de questões ou problemas. E os *prompts* são basicamente os comandos, as orientações ou solicitações que dizem respeito ao que se espera dos alunos, de modo geral é o convite à produção matemática.

De acordo com Possamai, Allevato e Strelow (2023), *prompts* como “crie um problema” ou “elabore uma pergunta a partir dessa situação,” podem ser potencializadores significativos da ação investigativa, especialmente quando são acompanhados de recursos didáticos específicos, que operam como disparadores visuais, simbólicos ou contextuais. Esses disparadores incluem, por exemplo, imagens, expressões algébricas, conjuntos de dados, gráficos ou situações incompletas.

Nesse sentido, os recursos mencionados não são os *prompts* em si, mas sim, os suportes que os acompanham e ampliam seu potencial de ativação cognitiva. Esses recursos afetam diretamente o foco matemático da tarefa, a criatividade do aluno e o nível de engajamento na atividade. Nessa perspectiva a intencionalidade docente assume um papel central, pois é o olhar sensível e crítico do professor que transforma uma sugestão genérica em uma proposta significativa, integrada aos objetivos pedagógicos e ao processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, investigar as possibilidades de proposição de problemas a partir de materiais didáticos, especialmente os livros didáticos escolares, torna-se uma estratégia relevante para o fortalecimento dessa prática. Como ressalta Marcatto (2025), embora a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) apresente diretrizes sobre o desenvolvimento da proposição de problemas na Educação Básica, ainda há um predomínio de questões voltadas à resolução de problemas antecipadamente definidos, com foco na aplicação de procedimentos padronizados. Assim, é necessário um olhar analítico e propositivo sobre os livros didáticos, capaz de identificar “brechas”, ou seja, espaços pedagógicos que podem ser ressignificados, para que os alunos também tenham a oportunidade de criar, elaborar e compartilhar seus próprios problemas matemáticos. Essa reconfiguração do uso do livro didático depende, sobretudo, da atuação crítica do professor, que, ao mediar essas possibilidades, contribui para a formação de sujeitos mais autônomos, criativos e reflexivos não apenas no campo da Matemática, mas no cotidiano onde este está inserido.

METODOLOGIA

Este estudo possui caráter qualitativo e interpretativo, fundamentado na análise documental, conforme Lüdke e André (1986). A fonte primária compreendeu dois volumes da coleção “A Conquista Matemática,” o manual do professor, e o “Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem”, ambos, do autor José Ruy Giovanni Júnior (2021), referente ao 5º ano do Ensino Fundamental.

A escolha desse material se justifica por integrar o acervo aprovado pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2023), o que assegura sua relevância no cenário educacional brasileiro. Além disso, trata-se da obra adotada na rede municipal de ensino de Campina Grande-PB, contexto vinculado ao campo empírico do doutorado em andamento, no qual se investigam práticas de proposição de problemas matemáticos nos anos iniciais. Essa correspondência reforça a coerência entre o material selecionado e os objetivos da análise.

O objetivo do estudo consistiu em identificar e interpretar questões com potencial para a proposição de problemas pelos próprios alunos, considerando tanto os enunciados que contêm comandos explícitos, quanto àqueles que oferecem aberturas implícitas para formulação.

O processo metodológico foi desenvolvido em quatro etapas complementares: 1) Leitura integral de todas as unidades de ambos os volumes, identificando os enunciados que contivessem comandos como “crie”, “elabore”, “formule” ou “escreva”, bem como aqueles que, mesmo sem comandos explícitos, apresentavam potencial de proposição por permitirem variações, reformulações ou complementares a partir da mediação docente. 2) Definição dos critérios de inclusão e categorização, classificando-se as questões em duas categorias principais: (I) atividades que apresentavam verbos de ação solicitando explicitamente a criação ou elaboração de um problema e, (II) atividades que, embora sem comando explícito, apresentam elementos estruturais, contextuais ou cognitivos que possibilitam a formulação de novos problemas mediante intervenção pedagógica.

3) Registro e síntese dos dados em quadro-resumo contendo o número total de questões analisadas, a distribuição por categoria (I e II), o tipo de comando identificado e o tema/unidade correspondente. No total, foram analisadas 43 questões, sendo dessas 32 pertencentes ao Manual do Professor, 25 com comando direto e 7 com potencial de proposição, e 11 questões do “Livro de Prática e Acompanhamento das Aprendizagens”, do qual 9 apresentam comandos diretos e 2 têm potencial para a proposição a partir de uma mediação pedagógica. 4) Análise interpretativa de cada item à luz das três dimensões da Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP), evidenciando como as tarefas articulam essas etapas. Essa análise integrou elementos disparadores (*triggers*) e os comandos (*prompts*) dialogando com Silver (Silver, 1994), Cai *et Al.*, (2015), Possamai e Allevato, (2024), Marcatto, (2025).

Para assegurar fidedignidade e coerência interpretativa, a categorização foi realizada em duas leituras independentes. Em momentos distintos, com posterior triangulação das interpretações até a obtenção de consenso. Essa estratégia buscou reduzir vieses individuais e fortalecer a validade analítica. As análises foram conduzidas tendo a EPRP como capaz de promover práticas investigativas, criativas e críticas no ensino da Matemática (Domite, 2001; Freire, 1987; Silver, 1994). Assim, buscou-se compreender não apenas a presença ou ausência de comandos de proposição, mas também as condições didáticas e pedagógicas que favorecem ou limitam a autoria discente na criação de problemas matemáticos.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a análise dos dois materiais da coleção “A Conquista Matemática” o Manual do Professor e o “Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem”, ambos destinados ao 5º ano do Ensino Fundamental e distribuídos pelo PNLD 2023 foram identificadas 43 questões que mobilizam a proposição de problemas pelos estudantes. Deste total, 32 questões pertencem ao Manual do Professor, sendo 25 com comando direto do tipo “elabore” ou “crie” e 7 com potencial de proposição, (a partir da reconfiguração do enunciado). As 11 questões restantes provêm do Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem, das quais 9 apresentam comandos diretos e 2 revelam potencial de proposição, quando ressignificadas pela intervenção docente. As 43 questões são apresentadas no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Categorias e distribuição das questões identificadas no material analisado.

Fonte do material	Categoria	Critério (verbo/ condição)	Unidade / Tema predominante	Dimensão EPRP mais mobilizada	Quantidade
Manual do Professor "A Conquista Matemática"	Comando direto explícito	"crie"/ "elabore"	Problemas contextualizados com dados numéricos, medidas, combinações, expressões.	Propor (produção de novos enunciados)	25
Manual do Professor "A Conquista Matemática"	Potencial de proposição	Sugestão/ mediação docente	Padrões numéricos, estimativas, medidas.	Explorar (leitura/variação de condição para gerar proposição)	7
Livro de Prática e Acompanhamento das Aprendizagens	Comando direto explícito	"crie"/ "elabore"	Elaboração de expressões, pistas / dicas, reorganização de dados.	Propor (explicitamente criadas pelo aluno)	9
Livro de Prática e Acompanhamento das Aprendizagens	Potencial de proposição	Reconfiguração via mediação pedagógica	Reorganização de cenários, reformulação de perguntas, variações estruturais.	Resolver/ propor (o aluno primeiro resolve e depois reformula)	2
TOTAL GERAL	-	-	-	-	43

Fonte: elaboração própria com base no Manual do Professor e no Livro de Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem (PNLD/2023).

Essa presença de tarefas que não apenas solicitam resolução, mas demandam a autoria do estudante na elaboração de enunciados matemáticos, constitui um indicador relevante, ela desloca o aluno da posição de executor de algoritmos para a posição de produtor de sentido matemático (Silver, 1994; Crespo, 2003), aproximando-se de uma perspectiva formativa dialógica (Freire, 1987) e investigativa (Domite, 2001), coerente com a abordagem da Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP). A seguir, são apresentadas seis questões exemplificativas, selecionadas dentre as 25 de comando direto, que ilustram como determinados elementos funcionam como disparadores contextuais, simbólicos ou visuais para sustentar a elaboração e a proposição de problemas.

Figura 1 - Campanha de arrecadação de alimentos.

8. Leia o texto abaixo.

Helena e Cristiane foram responsáveis por uma campanha de arrecadação de alimentos para doação. Elas conseguiram arrecadar a mesma quantidade de alimentos. Helena arrecadou 1369 quilogramas de alimento no total, sendo: 520 kg de arroz, 260 kg de feijão e 589 kg de diferentes tipos de farinha. Cristiane arrecadou 264 kg de macarrão, 234 kg de açúcar e o restante de diferentes tipos de farinha.

- Agora, elabore um problema para um colega resolver e registre abaixo. Em seguida, peça a um colega que resolva o problema que você criou enquanto você resolve o que foi criado por ele.

Fonte: Livro didático (2021).

A questão apresentada na Figura 1 solicita que o aluno elabore um problema com base em dados numéricos associados a um contexto social de arrecadação de alimentos. Aqui, o comando direto opera como *prompt* e aciona a formulação, a elaboração e a resolução, articulando as três dimensões centrais da EPRP (Andrade, 2017; Possamai; Allevato, 2024). Esse tipo de estrutura favorece a criatividade e o pensamento crítico (Silver, 1994; Crespo, 2003), permitindo que a produção matemática seja compartilhada e validada em coletivo, como propõe Freire (1987).

Figura 2 - Criação de problemas com expressões numéricas.

1. Determine o valor de cada expressão numérica.

a) $117 + 115 - 112$

c) $100 - 27 - 56 + 23$

b) $350 - 200 + 410$

d) $815 + 170 - 585 - 375$

Organize a turma em pequenos grupos e peça aos alunos que elaborem uma situação-problema para cada expressão numérica da atividade 1. Os grupos podem compartilhar as situações e resolvê-las.

Fonte: Livro manual do professor (2021).

Na Figura 2, como pode ser observado, os alunos são orientados a elaborar problemas para expressões previamente apresentadas. Essa proposta mobiliza expressões algébricas como elementos disparadores simbólicos, em que operações e estruturas são reconfiguradas como contexto de formulação. Possamai, Allevato e Strelow (2023) e Silver, (1994), caracterizam esse tipo de proposta como reformulação criativa, quando o aluno modela um enunciado com base em uma estrutura algorítmica. A elaboração em grupo reforça ainda a dimensão social e colaborativa da aprendizagem matemática, fundamental na perspectiva da EPRP, no entanto o comando, ou seja, o *prompt* consta apenas no manual, ficando a cargo do professor considerar a sugestão ou não.

Figura 3 - Situação de combinação de gravatas e chapéus.

1. José faz uma combinação diferente de gravata e chapéu para colocar no cachorro ao dar banho nele a cada semana. Para escolher cada combinação, José dispõe de 5 gravatas e 4 chapéus de cores diferentes. Observe, no quadro, as indicações já coloridas das combinações de 1 cor de gravata com 1 cor de chapéu que José já colocou no cachorro dele.

Chapéu marrom; gravata vermelha.

		Combinações			
		Chapéu marrom	Chapéu azul	Chapéu verde	Chapéu amarelo
Gravatas	Chapéus				

c) Elabore e escreva no caderno o enunciado de um problema envolvendo a quantidade de combinações diferentes ao se combinar 1 cor de gravata com 1 cor de chapéu e que tenha como resposta 30 combinações. Dica: a situação e o quadro acima podem auxiliar você a encontrar uma estratégia para elaborar esse problema!

* Explique aos colegas e ao professor como você pensou para elaborar o enunciado do problema. Sugestão de resposta: Quantas combinações diferentes de

Na atividade 1, é apresentado aos alunos um quadro de possibilidades para determinar o total de combinações possíveis de 1 cor de gravata com 1 cor de chapéu para colocar no cachorro de José. A partir dessa questão, é solicitado aos alunos que elaborem uma situação-problema envolvendo a quantidade de possibilidades diferentes ao combinar 1 cor de gravata com 1 cor de chapéu e que tenha como resposta 30 combinações.

Fonte: Livro manual do professor (2021).

A Figura 3 utiliza uma tabela de combinações como disparador visual, solicitando que os alunos elaborem um problema cuja resposta seja 30 combinações possíveis. A tabela apresentada junto ao comando da questão funciona como um elemento disparador visual, que estimula o raciocínio combinatório e potencializa a criatividade na formulação do problema. Esse tipo de tarefa promove a passagem do uso de uma estrutura matemática formalizada à criação autônoma de um problema, consolidando a autoria do aluno. Segundo Silver (1994) e Cai *et al.* (2015), práticas como essa favorecem o desenvolvimento da criatividade matemática e do raciocínio lógico, aspectos que são essenciais para a formação crítica e investigativa no ensino da Matemática. A proposta também incentiva o aluno a compartilhar sua criação com os colegas, reforçando a perspectiva dialógica e colaborativa, característica da EPRP.

Figura 4 - Problema a partir da massa total de iogurtes.

4. No caderno, elabore um problema utilizando a seguinte informação: a massa total de 6 potes iguais de iogurte é de 300 g.

* Agora, junte-se a um colega. Resolva o problema proposto por ele e peça que ele resolva o seu. *Respostas pessoais.*

A atividade 4 propõe aos alunos que elaborem um problema utilizando a informação apresentada. A seguir, observe a questão e a sugestão de resposta: qual é a massa de cada um desses potes de iogurte? Resposta: 50 g.

Fonte: Livro manual do professor (2021).

A Figura 4 solicita a elaboração de um problema a partir de um dado numérico cotidiano. Trata-se de um disparador contextual que mobiliza a composição e decomposição multiplicativa, articulando formulação, elaboração e troca entre pares, reforçando a dimensão metacognitiva (Silver, 1994; Crespo, 2003). A questão articula as três dimensões da proposição de problemas, a formulação, a elaboração e a própria proposição, conforme discutidas por Possamai e Allevato (2024), promovendo um processo formativo complexo e integral.

Na sequência, destaca-se a questão apresentada na Figura 5, que orienta os alunos a elaborar um problema envolvendo a conversão de horas para minutos, seguida da troca de problemas entre os colegas para, então, solucioná-los.

Figura 5 - Conversão de horas para minutos.

4. No caderno, elabore um problema envolvendo a conversão de horas para minutos. Em seguida, troque de caderno com um colega e resolva o problema que ele criou, enquanto ele resolve o seu. *Respostas pessoais.*

ATIVIDADE COMPLEMENTAR • ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS

Peça aos alunos que pesquisem informações que consideram ser interessantes que envolvam as unidades de medida hora, minutos e segundos. Por exemplo, quanto tempo dura um filme ou um jogo de futebol ou o horário de aulas de um dia da semana. Com essas informações, em duplas, eles podem elaborar problemas e propor aos colegas que os resolvam. Depois, eles devem conferir as soluções.

Fonte: Livro manual do professor (2021).

Na Figura 5, o comando direto convoca o aluno a criar um problema envolvendo conversão de unidades de medida. Tal proposta articula matemática escolar e experiência cotidiana, favorecendo autonomia e autorreflexão matemática (Possamai; Allevato, 2024; Silver, 1994).

Por fim, uma das questões apresentada na Figura 6 convida os alunos a observarem a quantia que dois personagens fictícios possuem em dinheiro e, a partir dessas informações, elaborar um problema envolvendo adição e subtração com números na forma decimal, realizando em seguida a troca e resolução entre os colegas.

Figura 6 - Problema com números decimais a partir de valores financeiros.

11. Observe a quantia que Theo e Fernando têm.



▲ Theo.



▲ Fernando.

a) Com essas informações, elabore um problema envolvendo adição e subtração com números na forma decimal.

b) Troque de livro com um colega. Resolva, no caderno, o problema criado por ele e peça a ele que resolva o seu. *Resposta pessoal.*

Para explorar a atividade **11**, verifique se os alunos percebem que, quando nos referimos a preço, utilizamos os valores menores que 1 sempre em centésimos. Por exemplo, R\$ 3,50 (três reais e cinquenta centavos) ou R\$ 20,10 (vinte reais e dez centavos).

Caso julgue necessário, proponha aos alunos que a correção dos problemas criados por eles seja feita coletivamente; assim, qualquer equívoco na elaboração ou na resolução dos problemas poderá ser sanado.

Fonte: Livro manual do professor (2021).

Essa questão explora contextos financeiros reais, favorecendo a criação de problemas envolvendo números decimais. O uso de dados concretos amplia a complexidade da proposição e legitima o conhecimento cotidiano do aluno como matéria-prima para a modelagem matemática (Domite, 2001).

De modo geral, as questões analisadas revelam que o material do PNLD/2023 oferece espaço efetivo para a proposição de problemas pelos estudantes, sobretudo quando o professor atua com intencionalidade pedagógica. *Prompts* explícitos, como “elabore” ou “crie um problema”, e recursos visuais incluindo imagens, tabelas, quadros de combinações e contextos do cotidiano funcionam como elementos disparadores, estimulando a criação autoral de enunciados matemáticos e favorecendo a circulação dialógica dos significados produzidos (Silver, 1994; Crespo, 2003; Possamai e Allevato, 2024). Esses elementos permitem que os alunos assumam uma postura ativa, indo além da resolução de procedimentos, e desenvolvam autonomia, criatividade e capacidade de reflexão crítica sobre as situações matemáticas.

Além disso, mesmo tarefas originalmente estruturadas para resolução direta podem tornar-se potencialmente geradoras de novas situações-problema quando ressignificadas pela mediação docente. A atuação do professor, ao propor adaptações, sugerir desafios adicionais ou incentivar a criação de novas perguntas pelos alunos, transforma o espaço da sala de aula em um ambiente de aprendizagem investigativa, colaborativa e dialógica, conforme apontam Freire (1987), Domite (2001) e Crespo (2003). Dessa forma, a mediação docente não apenas valida as produções matemáticas dos estudantes, mas também amplia sua compreensão conceitual, engajamento afetivo e protagonismo na aprendizagem (Cai *et al.*, 2015; Silver, 1994).

Essa configuração evidencia que o material didático, quando aliado a uma prática docente intencional, rompe com a lógica tradicional de ensino transmissivo, articulando de forma integrada a resolução de problemas, a proposição de novos desafios e a interação social. Dessa forma, favorece

a consolidação de uma cultura de investigação e autoria matemática, promovendo o desenvolvimento de sujeitos autônomos, reflexivos e capazes de atuar criticamente na construção do conhecimento, em consonância com as demandas contemporâneas da Educação Matemática (Possamai e Allevato, 2024; Marcatto, 2025).

A seguir, na Tabela 1, apresentam-se 11 questões do “Livro de Prática e Acompanhamento das Aprendizagens” (PNLD, 2023), sendo 9 delas pertencentes ao comandos diretos do tipo “crie” ou “elabore”, e 2 como exemplos que apresentam significativo potencial para a proposição de problemas, a partir de uma mediação pedagógica que reconfigure as questões inicialmente propostas para resolução. O comando “escreva” aparece apenas no contexto de resolução, solicitando a escrita da resposta. A perspectiva de ensino da Matemática que entende o aluno como sujeito ativo na elaboração de problemas encontra respaldo teórico em autores como Silver (1994), Crespo (2003), Cai *et al.* (2015), Hwang *et al.* (2021) e Domite (2001), fundamentando-se em práticas investigativas, dialógicas e autorais no ensino.

Tabela 1 - Questões identificadas e analisadas no “Livro de Prática e Acompanhamento das Aprendizagens”.

- 1 Elabore duas dicas sobre os outros três números das fichas da atividade anterior. Depois, peça a um familiar ou responsável que descubra qual é o número que corresponde a cada dica.
- 2 Elabore uma sequência de seis números naturais da ordem das dezenas de milhar, seguindo uma regra que se repita na formação dessa sequência, e registre-as a seguir.
 - Sequência: _____
 - Regra de formação: _____
- 3 Elabore e resolva um problema que envolva o ano de nascimento de uma pessoa de sua família e possa ser resolvido com uma adição.
- 4 Elabore e resolva um problema que possa ser resolvido com a subtração $1\,126 - 387$.
- 5 Crie uma expressão numérica, com adição e subtração, que seja formada pelos números 10, 18 e 19 e resulte em 27.
- 6 Crie uma expressão numérica com adições e subtrações cujo resultado seja igual a 47.
- 7 Elabore e resolva um problema que possa ser representado por uma expressão numérica.

Elabore e resolva um problema utilizando a medida de massa indicada no visor da balança da imagem a seguir.



9 Elabore e resolva um problema em que no enunciado constem as medidas de comprimento 5 m e 1,60 m e a resolução possa ser obtida realizando uma adição e uma subtração com números na forma decimal.

Na turma do 5º ano, há 28 alunos. O professor de Matemática vai formar grupos de 4 alunos para realizar uma atividade. Quantos grupos podem ser formados? _____

10 a) Calcule mentalmente e complete: Se nessa turma houvesse 29 alunos, poderiam ser formados _____ grupos com 4 alunos e restaria _____ aluno.

b) Como esse professor poderia resolver o fato de um aluno ficar fora dos sete grupos formados? Registre a seguir em um pequeno texto.

Paula foi com os filhos a uma loja para fazer compras. Ela tinha 200 reais e comprou para eles 2 camisetas de 45 reais cada, 5 pares de meias de 9 reais cada e 1 par de chinelos de 33 reais.

a) Escreva uma expressão numérica que represente os cálculos que indicam quantos reais Paula gastou nessa compra. Depois, calcule o valor dessa expressão.

11

b) Agora, escreva uma expressão numérica que represente os cálculos que indicam quantos reais sobraram da quantia que Paula tinha. Depois, calcule o valor dessa expressão. _____

Fonte: Livro de Prática e Acompanhamento das Aprendizagens (2021).

Na análise detalhada, a questão 1 convida os alunos a elaborar dicas matemáticas para que outra pessoa descubra um número oculto. Apesar de não se tratar de um problema tradicional, a atividade mobiliza habilidades centrais da proposição: selecionar dados, transformar informações em pistas, antecipar raciocínios e organizar a linguagem de forma a permitir a resolução por outro. Essa prática dialoga com Cai e Hwang (2020), que ressaltam a proposição de problemas como meio de expressar ideias matemáticas de forma significativa.

Na questão 2, a elaboração de uma sequência numérica a partir de uma regra definida pelos alunos permite que eles assumam o papel de produtores de padrões e regularidades, explorando relações numéricas e lógicas. Essa abordagem se aproxima do conceito de reformulação criativa proposto por Silver (1994), em que o aluno constrói novas situações matemáticas a partir de estruturas existentes.

As questões 3 e 4 direcionam o aluno a elaborar e resolver problemas com base em dados pessoais ou operações específicas. Isso amplia o vínculo entre o conhecimento matemático e a realidade do estudante, promovendo significados contextualizados. Domite (2001) enfatiza a importância do repertório cultural do aluno na construção de problemas, enquanto Freire (1987) destaca a problematização da realidade como ponto de partida da educação transformadora.

Na questão 5 e 6, os alunos criam expressões numéricas com resultado previamente estabelecido, invertendo a lógica tradicional da resolução e assumindo a construção do caminho matemático. Yao, Hwang e Cai (2021) afirmam que essa prática estimula compreensão conceitual e flexibilidade operacional.

As questões, 7, 8 e 9 apresentam potencial de proposição especialmente quando os alunos representam expressões a partir de contextos, exploram padrões ou realizam estimativas envolvendo medidas. Crespo (2003) ressalta que ensinar alunos a criar tarefas matemáticas desenvolve autonomia intelectual e pensamento crítico, sendo uma prática promissora na formação docente.

Desse modo a análise da Tabela 1, evidencia que as questões 1 a 9 apresentam comandos diretos como “crie” ou “elabore” e, oferecem aberturas estruturais e cognitivas para que os alunos construam suas próprias situações-problema, com base em dados, padrões ou contextos que se aproximam da realidade. Essas abordagens se alinham à proposta da Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP) e encontra respaldo teórico em autores que defendem a proposição como parte integrante do aprender matemática. Assim, a intencionalidade pedagógica do professor é crucial para potencializar essas tarefas como espaços de autoria, reflexão e construção de sentido matemático.

A questão 10, embora não apresente comando direto, possui natureza aberta que permite ao estudante sugerir alternativas, reformular a situação e criar sua própria versão do problema. Baumanns (2023) aponta que essa abertura é essencial para tarefas que favorecem a proposição.

Por fim, a questão 11 envolve resolução direta, mas pode ser ressignificada pelo professor para fomentar autoria e reflexão, transformando o cálculo em oportunidade de proposição. Seguindo a metodologia Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP) (Silvanio, 2017) e os aportes de Silver (1994), Baumanns (2023), e Possamai e Allevato (2024), o docente pode estimular a criação de novas situações, mobilizando conceitos, criatividade e comunicação matemática.

Ao propor que os alunos elaborem novas situações a partir da original, como criar outro cenário de compras com limite de valor e formular perguntas para os colegas o professor estimula a mobilização de conceitos, a criatividade e a comunicação matemática. Um exemplo poderia ser: “Camila foi ao mercado com 150 reais. Comprou 3 caixas de leite por R\$ 6,50, 2 pacotes de biscoito por R\$ 4,80 e 1 arroz por R\$ 26. Quanto Camila gastou? Quanto sobrou? E se fosse 200 reais, e se....”.

Esse tipo de proposta favorece a construção de significados, o engajamento e o desenvolvimento da autonomia. Assim, mesmo sem um comando explícito de criação, essa questão, assim

como outras presentes no material analisado, podem ser intencionalmente conduzidas para favorecer a proposição, transformando-se em uma oportunidade rica de aprendizagem e autoria discente.

De maneira geral, as questões analisadas demonstram que o material do PNLD para o 5º ano oferece oportunidades para o trabalho com a proposição de problemas, especialmente quando o professor atua com intencionalidade pedagógica. Questões com comandos diretos, potencial de proposição e possibilidade de exploração, quando mediadas adequadamente, permitem que os alunos assumam papel ativo na construção de significados, favorecendo criatividade, autonomia e desenvolvimento do pensamento matemático reflexivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu evidenciar que o livro didático, *A Conquista Matemática*, utilizado no 5º ano, contém questões que, embora predominantemente organizadas com foco na resolução de problemas, apresentam um conjunto expressivo de tarefas com potencial para a proposição de problemas pelos próprios alunos. Algumas atividades utilizam comandos diretos como “crie” ou “elabore”, mas muitas outras, ainda que formuladas de maneira tradicional, podem ser reconfiguradas e ampliadas mediante uma mediação docente intencional e fundamentada, como as questões 10 e 11, citadas como exemplos.

A análise realizada à luz dos estudos de Silver (1994), Crespo (2003), Domite (2001), Cai *et al.* (2015) e Possamai e Allevato (2024), bem como do artigo de Marcatto (2025), permitiu compreender a riqueza pedagógica da proposição de problemas como prática investigativa, criativa e formativa. Reconhecer o aluno enquanto autor de situações matemáticas contribui não somente para sua compreensão conceitual, mas também para o desenvolvimento de sua autonomia, do pensamento crítico e da capacidade de se posicionar ativamente diante do conhecimento.

Do ponto de vista didático, foi possível evidenciar que o livro analisado oferece aberturas estruturais e contextuais que, se exploradas com intencionalidade, podem favorecer a elaboração e a formulação de problemas por parte dos alunos. Questões que envolvem sequências, expressões, estimativas, partilhas e representações do cotidiano foram especialmente destacadas como promissoras para a EPRP.

Nesse sentido, o papel do professor é decisivo. É ele quem, ao planejar suas atividades docentes, pode identificar no material didático os elementos disparadores e *prompts* mais adequados, adaptando-os às características da turma e aos objetivos de aprendizagem pretendidos. Como afirmam Possamai e Allevato (2024), ao atuar de forma sensível e reflexiva, o professor transforma o livro didático em uma ferramenta viva, que potencializa a autoria estudantil e amplia o espaço da investigação matemática em sala de aula.

Por fim, os resultados desta pesquisa reforçam a necessidade de que a proposição de problemas seja assumida não apenas como uma metodologia pontual, mas como uma abordagem curricular e formativa, capaz de dialogar com as diretrizes da BNCC (2018), com a perspectiva freireana de educação problematizadora e com as demandas atuais da Educação Matemática crítica e democrática.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. Um caminhar crítico reflexivo sobre resolução, exploração e proposição de problemas matemáticos no cotidiano da sala de aula. In: ONUCHIC, L. R.; LEAL JÚNIOR, L. C.; PIRONEL, M. (Org.). **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 355-395.
- BAUMANN, L.; ROTT, B. Rethinking problem-posing situations: A review. **Investigations in Mathematics Learning**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 59-76, 2021.
- BONOTTO, C. Artifacts as tools to mediate mathematical knowledge: a challenge for mathematics education. **Educational Studies in Mathematics**, [s. l.], v. 82, n. 2, p. 231-252, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- CAI, J. What research says about teaching mathematics through problem posing. **Éducation et Didactique**, Rennes, v. 16, n. 1, p. 31-50, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>.
- CAI, J. et al. Mathematical problem posing: theoretical frameworks and research trends. **ZDM Mathematics Education**, [s. l.], v. 47, n. 5, p. 761-763, 2015.
- CAI, J.; HWANG, S. Problem posing in mathematics education. In: SENG, L. S. (Ed.). **Problem solving in mathematics instruction and teacher professional development**. Singapore: Springer, 2020.
- CRESPO, S. Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. **Educational Studies in Mathematics**, [s. l.], v. 52, n. 3, p. 243-270, 2003.
- DOMITE, M. C. da S. Um olhar etnomatemático para a elaboração de problemas por alunos da educação básica. **ZDM**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 96-103, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIOVANNI JÚNIOR, J. R. **A conquista matemática: 5º ano ensino fundamental: anos iniciais - manual do professor**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2021.
- GIOVANNI JÚNIOR, J. R. **A conquista matemática: livro de práticas e acompanhamento da aprendizagem: 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2021.
- KOICHU, B.; KONTOROVICH, I. Dissecting success stories on mathematical problem posing: A case of the Billiard Task. **Educational Studies in Mathematics**, [s. l.], v. 83, n. 1, p. 71-86, 2013.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MARCATTO, L. Propor problemas para formar professores. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, v. 13, n. 30, [no prelo], 2025.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Catalyzing change in early childhood and elementary mathematics: initiating critical conversations**. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2020.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Editora da USP, 1988.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, MG, v. 6, n. 12, p. 1-28, jul./dez. 2022. DOI: 10.46551/emd.v6n12a01. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/4726>.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Teaching mathematics through problem posing: Elements of the task. **The Journal of Mathematical Behavior**, [s. l.], v. 73, e101133, p. 1-12, 2024. DOI: 10.1016/j.jmathb.2024.101133. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0732312324000105?via%3Dihub>.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G.; STRELOW, S. B. Proposição de problemas nos anos iniciais: reflexões sobre elementos disparadores e prompt. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, v. 12, n. 27, p. 139-157, jan./abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.139-157>.

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

SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. (Ed.). **Mathematical Problem Posing: from Research to Effective Practice**. New York: Springer, 2015.

STOYANOVA, E.; ELLERTON, N. F. A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In: CLARKSON, P. C. (Ed.). **Technology in Mathematics Education**. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia [MERGA], 1996. p. 518-525.

YAO, Y.; HWANG, S.; CAI, J. Preservice teachers' mathematical understanding exhibited in problem posing and problem solving. **ZDM-Mathematics Education**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 841-853, 2021.

ZHANG, Y.; CAI, J. Problem posing as a pedagogical strategy in mathematics teaching: a conceptual framework and synthesis of research. **Educational Studies in Mathematics**, [s. l.], v. 107, n. 3, p. 957-981, 2021.