

XVI CIAEM 

Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education

 UNIVERSIDAD DE LIMA
Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023


xvi.ciaem-iacme.org

Proposição de Problemas de Matemática por crianças do 1º ano do Ensino Fundamental

Janaína Poffo **Possamai**
Universidade Regional de Blumenau
Brasil
janainap@furb.br

Norma Suely Gomes **Allevato**
Universidade Cruzeiro do Sul
Brasil
normallev@gmail.com

Susane Barth **Strelow**
Colégio Sagrada Família
Brasil
susane.strelow@sagrada.net

Resumo

A Proposição de Problemas é um tema de ponta na pesquisa internacional, insistentemente indicada nas prescrições curriculares atualmente em vigor no Brasil, embora timidamente presente nos livros didáticos, e que, por isso, demanda análise cuidadosa da implementação de práticas educativas. O estudo retratado no presente trabalho tem como objetivo analisar, considerando elementos disparadores e o *prompt* fornecidos, problemas elaborados por crianças de 1º ano do Ensino Fundamental. O estudo é de natureza qualitativa, cujos dados foram construídos a partir de análise documental – das produções das crianças, desenvolvidas como tarefa extraclasse – e entrevistas. A análise realizada nos permite salientar a importância de associar atividades de proposição de problemas com a resolução de problemas, ampliando as possibilidades e potencializando os resultados de aprendizagem, bem como vislumbrar a necessidade de fornecer elementos disparadores menos estruturados e com menos informações nas primeiras experiências com atividades de proposição de problemas pelas crianças.

Palavras-chave: Proposição de Problemas; Resolução de Problemas; Ensino de Matemática; Práticas Educativas; Ensino Fundamental.

Introdução

Orientações curriculares em diversos países (Brasil, 2018; NCTM, 2000) têm indicado que além dos estudantes estarem envolvidos na resolução de problemas, também sejam aqueles que criam problemas nas aulas de Matemática.

Inicialmente cabe destacar nosso entendimento sobre o termo em língua inglesa *problem posing*:

A partir dos estudos que realizamos com base nas produções brasileiras e internacionais, e de significações linguísticas inerentes ao idioma brasileiro, estamos utilizando a expressão *proposição de problemas* para denotar todo o conjunto de ideias que constitui os processos envolvendo a *criação de problemas*, que inicia com a organização e construção das primeiras ideias matemáticas e da estrutura de constituição do problema – *formulação*; e avança para a sua expressão, na qual se estabelece o enunciado, associando as linguagens materna e matemática – *elaboração*. Então, a proposição segue para a apresentação do problema criado a um potencial resolvidor. (Allevato & Possamai, 2022, p. 156, grifo das autoras)

A proposição de problemas matemáticos tem sido indicada como uma possibilidade de ampliar e aprofundar os significados atribuídos à Resolução de Problemas (Brasil, 2018), sendo que o objetivo de aprendizagem se efetiva no processo de criação do problema pelos estudantes.

Neste estudo, discutimos a atividade de proposição de problemas realizada com crianças de seis e sete anos de idade, do 1º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de analisar os problemas criados a partir de um elemento disparador envolvendo dados numéricos, uma imagem que sugere um contexto e um *prompt* que inclui resolver o problema.

A partir desta breve introdução, na sequência apresentamos alguns fundamentos teóricos relacionados com a Proposição de Problemas, bem como análise e discussão dos dados.

Proposição de Problemas.

A Proposição de Problemas tem sido incluída nas aulas de Matemática, tanto com o intuito de desenvolver aspectos formativos quanto como atividade proeminente para desenvolver aprendizagem matemática.

A pesquisa que trata dessa temática ainda é recente (Cai & Hwang, 2020; Possamai & Allevato, 2022), especialmente no que tange à discussão da natureza complexa de ensinar através da Proposição de Problemas. Há necessidade de análises cuidadosas de como diferentes atividades podem impactar de forma produtiva na aprendizagem matemática e no desenvolvimento de aspectos formativos dos estudantes.

Na Proposição de Problemas, os estudantes são solicitados a criarem problemas matemáticos com base em determinados elementos previamente fornecidos. Nesse aspecto, cabe destacar que, enquanto na Resolução de Problemas o objetivo de aprendizagem se constitui no processo de busca pela solução de um problema, na Proposição de Problemas o foco está na criação do problema pelos estudantes e nas discussões decorrentes com a turma (Allevato & Possamai, 2022).

Para tanto, a partir do objetivo didático que se quer alcançar, é preciso estabelecer qual o elemento disparador que será utilizado e partir do qual os estudantes vão criar o problema, podendo ser uma imagem, um conjunto de dados para serem considerados, dentre outras possibilidades, que incluem a associação de diferentes informações; ou ainda, um problema, sendo solicitado em que sejam alteradas suas condições, como a pergunta, o contexto, entre outras (Possamai & Allevato, 2022). Esses elementos disparadores devem vir acompanhados de um *prompt* (Cai, 2022), que se refere a um comando que é definido pelo professor, por exemplo: crie e resolva o problema, crie um problema difícil, crie quantos problemas você conseguir. Esses são elementos essenciais a serem definidos, uma vez a escolha “[...] pode influenciar tanto o foco matemático dos estudantes, quanto o nível de desafio ou engajamento afetivo que a atividade de proposição de problemas pode apresentar” (Cai, 2022, p. 39, tradução nossa).

Além disso, cabe destacar a importância de se estabelecer e informar aos estudantes como os problemas propostos por eles serão resolvidos e discutidos: cada estudante resolve o próprio problema que criou; eles trocam os problemas entre eles; alguns problemas são selecionados para serem resolvidos por todos; os problemas são analisados e classificados em níveis de dificuldades para, então, definir como serão resolvidos, entre outras possibilidades (Allevato & Possamai, 2022; Cai, 2022). A resolução dos problemas criados, pelo próprio criador ou por outro estudante, gera oportunidades de avaliar e melhorar a qualidade dos problemas propostos (Koichu & Kontorovich, 2013), possibilitando a melhoria dos processos de leitura e escrita de problemas matemáticos (Cai, 2022).

Diversas pesquisas têm salientado a importância de associar a Proposição de Problemas com a Resolução de Problemas, indicando resultados positivos na aprendizagem dos estudantes, ressaltando que o desempenho dos estudantes na resolução de problemas está altamente correlacionado com o desempenho na proposição de problemas (Silver & Cai, 1996). Os autores consideram, em particular, que experiências prévias com a resolução de problemas melhoram a qualidade dos problemas criados pelos estudantes.

Com o intuito de ampliar a discussão dessa temática, na sequência apresentamos e analisamos o contexto de uma prática educativa, considerando os elementos disparadores e o *prompt* utilizados em uma atividade de Proposição de Problemas.

Discussão e análise de dados

Este estudo é de natureza qualitativa cujo processo é pautado na interpretação dos fenômenos e atribuição de significados (Kauark, Manhães & Medeiros, 2010) e visa analisar os problemas criados a partir de elementos disparadores e do *prompt* fornecidos. Os problemas foram criados por crianças, de seis e sete anos de idade, na etapa escolar do 1º ano do Ensino Fundamental, de uma escola de Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

Foram analisados os problemas elaborados pelas crianças, uma entrevista com uma das crianças, e uma entrevista realizada com a professora da turma. A atividade foi desenvolvida extraclasse pelas crianças, para a qual foram fornecidos, como elementos disparadores, uma

imagem que sugere um contexto e dados numéricos a serem considerados, conforme ilustra a Figura 1.

OBSERVE ESTAS CENAS.

- CRIE UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA A PARTIR DAS CENAS EM QUE A PERSONAGEM PAGUE COM  E RECEBA DE TROCO . DEPOIS, RESOLVA A SITUAÇÃO-PROBLEMA.



1



2

Figura 1. Atividade de Proposição de Problemas
Fonte: Centurión, Scala e Rodrigues (2019, p. 193)

Conforme mostra a Figura 1, para criar o problema as crianças precisavam envolver o contexto sugerido pelas duas imagens associado à ideia de “pagar” e de “troco”, considerando os valores monetários fornecidos. Ainda, deveriam pensar na resolução do problema criado, considerando as informações recebidas.

Assim, os elementos disparadores se constituem de: (1) uma imagem, (2) dados numéricos, (3) um contexto e, (4) uma suposta solução do problema (“troco” de 5 reais). Além disso, o *prompt* solicita que a criança crie e resolva o problema.

A professora da turma solicitou que as crianças realizassem essa atividade como tarefa de casa e no dia seguinte algumas leram o problema criado para a turma. Sobre o contexto de sala de aula, cabe destacar que a professora comentou que atividades de resolução de problemas já haviam sido trabalhadas oralmente, discutindo com as crianças algumas situações, mas que atividades em que as crianças são solicitadas a resolver problemas formalmente haviam sido pouco exploradas.

Os problemas que foram elaborados pelas crianças, a partir dos elementos disparadores e do *prompt* fornecidos, podem ser classificados em três categorias: o problema não foi elaborado, mas a situação foi descrita; o problema foi elaborado, mas se supõe, pela linguagem, a participação dos pais; o problema foi elaborado pela criança.

O primeiro caso, em que as crianças descrevem a situação, mas sem efetivamente constituir um problema, pois não há uma pergunta a ser respondida pelo resolvidor, é apresentada na Figura 2.

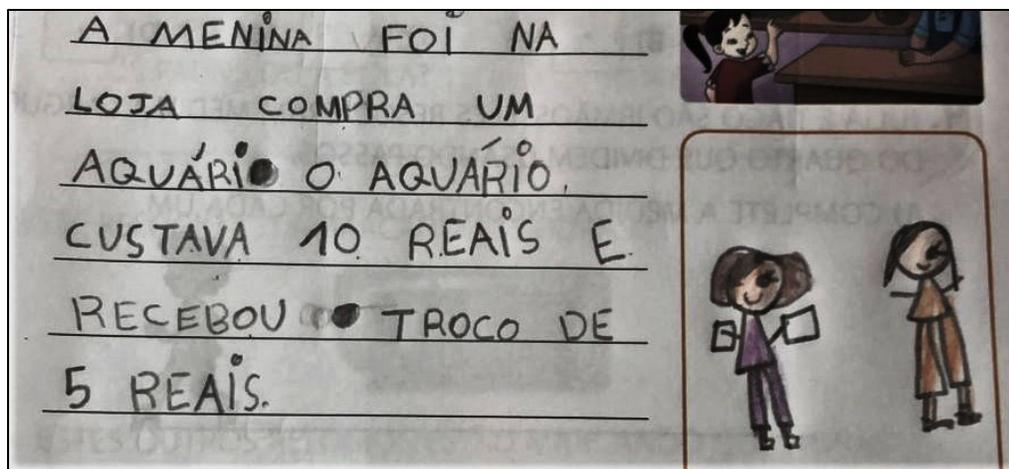


Figura 2. Proposição da criança F

O problema elaborado pela criança F ilustra como se constituíram as proposições de várias crianças. Na verdade, elas descreveram a situação, e não propuseram um problema, que foi o tipo mais frequente apresentado. Entendemos que isso pode ter acontecido devido ao elemento disparador incluir a “resposta” a ser considerada; e, ainda, dada a pouca experiência das crianças com atividades de proposição e, também, de resolução de problemas. Consideramos ademais, que há muitos elementos disparadores fornecidos a serem incluídos no problema proposto.

Nesse aspecto, cabe ressaltar a importância de se associar atividades de Resolução e Proposição de Problemas, uma vez isso potencializa os resultados em relação à aprendizagem matemática, demandando que a criança conecte seus conhecimentos e vivências, selecione e analise os dados, e articule ideias com o texto elaborado (Allevato & Possamai, 2022; Cai, 2022).

Além disso, no contexto deste estudo, em que as crianças estão em processo de alfabetização, a Proposição de Problemas, também, contribui na apropriação escrita da língua materna associada à linguagem matemática. Nesse aspecto, cabe destacar que a Proposição de Problemas:

[...] promove a compreensão conceitual e o desenvolvimento da capacidade de raciocinar e de se comunicar matematicamente; aumenta o interesse pela Matemática; fomenta a criatividade e a autonomia; conecta a Matemática com os interesses pessoais dos estudantes; e melhora os processos leitura e interpretação/compreensão de problema. (Possamai & Allevato, 2022, p. 5)

A importância de as crianças terem experiências com a Resolução de Problemas, antes de serem envolvidas com a Proposição de Problemas, é reforçada pelo problema apresentado pela criança A, conforme apresentado na Figura 3.

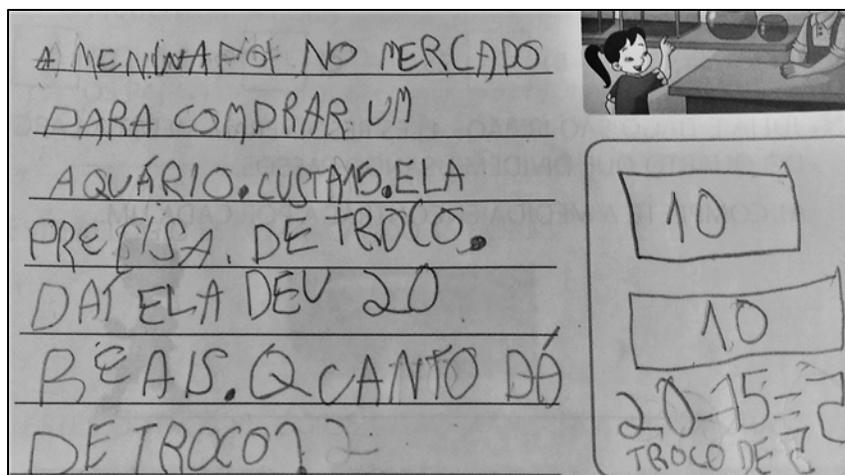


Figura 3. Proposição da criança A

Essa criança, teve experiências anteriores, tanto com a Resolução de Problemas quanto com a Proposição de Problemas, por meio de atividades realizadas em casa com sua mãe, que é professora de Matemática. Mas a única interferência realizada pela mãe da criança, na criação deste problema, foi lembrando-a de que o problema deveria ter uma pergunta para ser respondida.

Vale observar que a criança usou duas notas de dez reais e, ao ser questionada sobre isso, ela explicou que já havia vivenciado a compra de um aquário e um peixe e que, ao querer um aquário grande, sua mãe explicou que não seria possível pois era caro. Há, também, um combinado com a criança, nas idas ao mercado com sua família, de que coisas acima de dez reais são caras. Essas vivências se refletiram na criação do problema pela criança, ao determinar o valor do aquário. Isso refere-se, conforme ressaltam Allevato e Possamai (2022), ao fato de quando as crianças têm a oportunidade de relacionar os problemas com os seus próprios interesses e com situações que fazem parte de suas experiências cotidianas, há maior interesse e melhores resultados com as atividades de proposição e resolução de problemas.

Analisar essa prática educativa desenvolvida, que surgiu de uma demanda desencadeada pelo livro didático, é importante para avaliarmos as potencialidades e os resultados de diferentes elementos disparadores e *prompts* para atividades de proposição de problemas. Essa análise sugere, para as primeiras práticas de Proposição de Problemas, a utilização de elementos disparadores menos estruturados, que permitam às crianças expressarem suas compreensões em relação à Matemática e construírem com mais naturalidade problemas que envolvam suas vivências e experiências. Por exemplo, se poderia fornecer apenas a imagem da Figura 1 e solicitar que as crianças criassem um problema a partir dela.

Estes resultados, decorrentes de uma análise preliminar dos dados, estão sendo ampliados e aprofundados com a análise de todos os problemas elaborados pelas crianças.

Considerações finais.

Este estudo teve como objetivo analisar, considerando elementos disparadores e o *prompt* fornecidos, problemas elaborados por crianças de 1º ano do Ensino Fundamental, de seis e sete anos de idade, de uma escola de Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

As análises realizadas até o momento nos permitem salientar a importância de associar atividades de proposição de problemas com a resolução de problemas, ampliando as possibilidades de aprendizagem e potencializando os resultados, desde os anos iniciais da escolaridade.

Além disso, é importante que as primeiras experiências com a proposição de problemas não sejam demasiado exigentes em termos de informações que precisam ser agregadas e consideradas na criação do problema, de modo que as crianças fiquem mais livres no que se refere a articular conhecimento matemático e vivências cotidianas, estruturando, assim, gradativamente, o entendimento de como se constitui um problema na linguagem matemática.

Por fim, cabe salientar que cada vez mais os livros didáticos têm trazido atividades de proposição de problemas e, por isso, se faz necessário que mais práticas educativas sejam implementadas e analisadas, de modo que possamos avançar nos entendimentos dos condicionantes, das contribuições e dificuldades na proposição de problemas a partir de diferentes elementos disparadores e *prompts*, além de compreender melhor os resultados no que se refere aos objetivos de aprendizagem associados.

Referências

- Brasil. Ministério da Educação. (2018) Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEB.
- Allevato, N. S. G. & Possamai, J. P. (2022). Proposição de Problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da Resolução de Problemas. *Com a Palavra, O Professor*, 7(18), 153-172. <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i18.817>
- Cai, J. (2022). What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation et Didactique*, 16, 31-50. DOI: <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>
- Cai, J. & Hwang, S. (2020). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 102, 101420. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.01.001>
- Kauark, F. S., Manhães, F. C. & Medeiros, C. H. Metodologia da Pesquisa: Um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- Koichu, B. & Kontorovich, I. (2013). Dissecting success stories on mathematical problem posing: A case of the Billiard Task. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 71–86.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Possamai, J. P. & Allevato, N. S. G. (2022) Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. *Educação Matemática Debate*, 6(12), 1-28. <https://doi.org/10.46551/emd.v6n12a01>

Silver, E. A. & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539