

XVI CIAEM



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



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Resolução de Problemas de adição com crianças em processo de alfabetização

Gracielle Zager **Mandel**
Universidade Regional de Blumenau
Brasil
gzmandel@furb.br
Janaína Poffo **Possamai**
Universidade Regional de Blumenau
Brasil
janainap@furb.br

Resumo

O estudo tem como objetivo analisar contribuições da resolução de problemas na aprendizagem matemática das crianças, envolvendo um problema de adição. Para tanto, discute-se a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. A partir dessa metodologia, as crianças, de 6 e 7 anos de idade, em processo de alfabetização, resolveram um problema de adição. Essa pesquisa, de natureza qualitativa, analisa os resultados com base no referencial teórico. Os resultados indicam que essa estratégia metodológica envolve as crianças como protagonistas de suas aprendizagens, favorecendo a socialização das ideias por meio de um trabalho individual, em pequenos grupos e em plenária. Ainda, ressaltam a importância de o professor acompanhar as crianças, para que elas avancem no registro de suas ideias, articulando a linguagem matemática, a oralidade, a expressão por meio de desenhos e o processo de escrita.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Educação Matemática; Ensino Fundamental; Alfabetização; Problemas de adição.

Introdução

Este estudo se alinha com as tendências atuais em Educação Matemática, no que se refere ao ensino por meio da Resolução de Problemas. Diversas pesquisas (Van de Walle, 2009; Allevato & Onuchic, 2021) indicam a demanda emergente de pesquisa relacionada com a

resolução de problemas, que tem potencial para personalizar e humanizar a Matemática escolar, com as crianças sendo convidadas a expressar suas experiências vividas, refletindo valores e compromissos pessoais. Quando as crianças são convidadas a resolverem problemas, sem que um método ou o conteúdo necessário para a solução já tenha sido apresentado previamente, elas se envolvem na construção do seu próprio conhecimento matemático, especialmente quando a partir de propostas relacionadas ao seu meio ou que façam sentido para sua realidade.

A importância atribuída à resolução de problemas, também, é reforçada pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), que é o documento de caráter normativo que estabelece a organização do currículo da Educação Básica no Brasil, ao explicitar na grande e crescente de vezes que a palavra resolver problemas está indicada nas habilidades enunciadas. O documento enfatiza que:

*[...] os processos matemáticos de **resolução de problemas**, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como **formas privilegiadas da atividade matemática**, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. (Brasil, 2018, p. 268, grifo nosso)*

Assim, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da resolução de problemas na aprendizagem matemática das crianças, envolvendo um problema de adição, utilizando a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, conforme se discute na sequência.

Resolução de Problemas no ensino de Matemática

Inicialmente cabe esclarecer que um problema é “uma tarefa apresentada aos estudantes em um ambiente instrucional que apresenta uma pergunta a ser respondida, mas para a qual os estudantes não têm um procedimento ou estratégia prontamente disponível para respondê-la” (Lester & Cai, 2016, p. 122, tradução nossa).

Ao falar da resolução de problemas no ensino de matemática, Van de Walle (2009, p. 57) destaca que o professor precisa conhecer os seus estudantes, de modo a propor um problema para o qual eles tenham “[...] as ideias apropriadas para se envolver e resolver o problema e, ainda assim, considerá-lo desafiante e interessante”.

Nessa vertente, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato & Onuchic, 2021) se constitui numa forma de trabalho em que os estudantes individualmente, em pequenos grupos e em plenária resolvem um problema, denominado problema gerador. Nessa metodologia, o problema se configura como “ponto de partida e orientação para a aprendizagem de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos” (Allevato & Onuchic, 2021, p. 47).

A Figura 1 apresenta um roteiro de 10 etapas que são sugeridas por Allevato e Onuchic (2021) para o trabalho em sala de aula com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

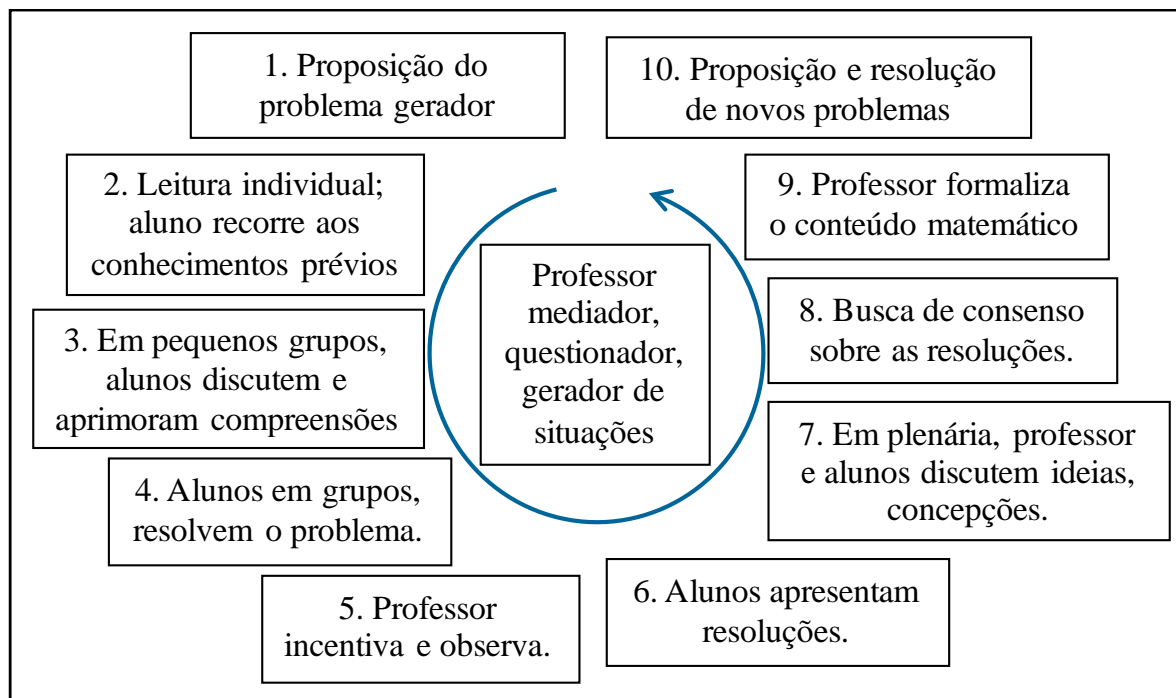


Figura 1. Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas
Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 51)

Nessa metodologia o termo ensino-aprendizagem-avaliação tem como objetivo “[...] expressar uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno com o professor atuando como guia e mediador” (Allevato & Onuchic, 2021, p. 47). E, assim, todos os processos acontecem durante a realização da resolução do problema, observando sempre os registros, a oralidade, apresentação e discussões em grupo.

As pesquisas realizadas no Brasil que usam essa metodologia de ensino são desenvolvidas em todas as etapas da Educação Básica (Costa, Allevato & Nunes, 2017; Mandel & Possamai, 2022) e do Ensino Superior (Bertotti Junior & Possamai, 2021), mas requer, por vezes, alguma adaptação das etapas dependendo da faixa etária dos estudantes. Não há uma forma rígida de desenvolver essa Metodologia, porém utilizar um problema gerador, que conduza os estudantes durante sua resolução à novas aprendizagens, bem como a formalização do conteúdo pretendido pelo professor, são aspectos essenciais que caracterizam o ensino através da resolução de problemas. No primeiro ano do Ensino Fundamental conseguimos desenvolver quase todas as etapas, com exceção da leitura individual que somente poucas compreendem o que leem, quando ainda não alfabetizadas.

Nessa Metodologia, o estudante é colocado como protagonista de sua aprendizagem e o professor “[...] é o guia, o orientador dos processos de construção do conhecimento e os alunos são co-construtores desse conhecimento” (Allevato & Onuchic, 2019, p. 3). Isso implica em uma abordagem de ensino diferente das práticas ditas “tradicionais” nas quais o professor apresenta o conteúdo e exemplos, para depois apresentar uma lista de questões para que os estudantes apliquem a Matemática que foi ensinada.

Este estudo é parte de uma pesquisa de mestrado, orientado por essas discussões, no qual foram criados/adaptados vários problemas com crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental, com seis e sete anos de idade. Os problemas foram criados com o intuito desenvolver aprendizagens relacionadas com as operações de adição e subtração de números naturais, a partir da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Na sequência, um dos problemas que foram resolvidos pelas crianças é analisado.

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 uma aula baseada na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas com 20 crianças entre 6 e 7 anos de idade, de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da cidade de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Ressalta-se que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Regional de Blumenau, os responsáveis pelas crianças assinaram o termo de consentimento e as crianças o termo de assentimento.

As crianças foram solicitadas em duplas a resolverem um problema relacionado com adição, apresentado na Figura 2.

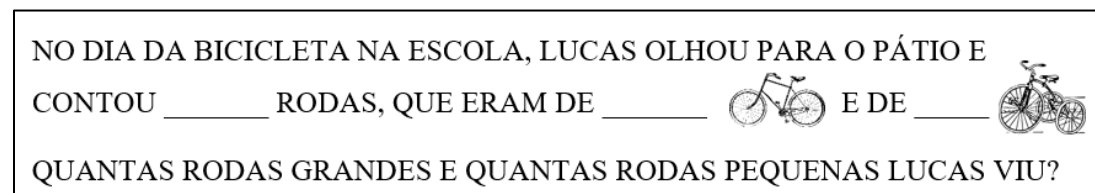


Figura 2. Problema das bicicletas e triciclos.

Para resolver esse problema, as crianças receberam fichas com os números 2, 3 e 13 e deveriam colá-las nas lacunas adequadas. As crianças resolveram individualmente o problema. Para análise foram consideradas os registros produzidos pelas crianças, áudios registrados pela professora da turma com as crianças e, também, dos diferentes momentos da aula. Cabe destacar que trata-se de uma pesquisa de mestrado e a pesquisadora é a professora da turma.

Inicialmente o problema foi entregue impresso para as crianças e foi solicitado que fizessem uma leitura individual. Cabe destacar que várias crianças ainda não têm domínio da leitura, mas esse é um momento em que a professora as auxilia individualmente a reconhecerem sílabas e avançar no processo. Além disso, algumas já sabem ler, sendo que para essas é importante que tenham esse momento de leitura e interpretação sem qualquer intervenção, desenvolvendo confiança e autonomia.

Na sequência, a professora realiza uma leitura do problema com a turma toda, registrando-o no quadro, de modo que as crianças possam acompanhar esse processo, auxiliando-as a acompanharem a leitura. Esses dois momentos duraram 15 min e algumas crianças já indicaram

que o número 2 deveria corresponder às bicicletas que têm 2 rodas e o número 3 aos triciclos que têm 3 rodas. Nesse momento a professora lembrou as crianças que o total de rodas precisava ser considerado e, então, deixou as crianças avançarem para a resolução e registro do problema.

A etapa de resolução do problema durou uma hora e a professora atuou ajudando algumas crianças relendo a pergunta, incentivando que desenhassem para construir sua resolução e questionando o entendimento e os registros produzidos. Todas as crianças conseguiram preencher os dados do problema, sendo que 4 resolveram sozinhas e as demais precisaram de algum auxílio. O processo mais recorrente foi o uso de desenho para contar as rodas, conforme ilustra a Figura 3.

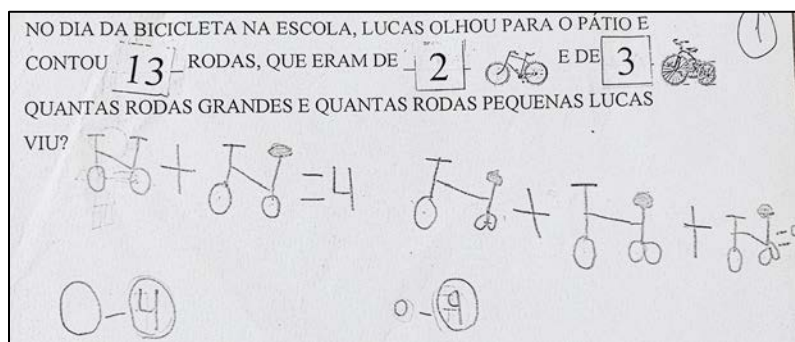


Figura 3. Resolução apresentada pela criança A.

Na resolução apresentada na Figura 3, verifica-se que a criança construiu o desenho para verificar o total de 13 rodas e, também, concluiu que há 4 rodas grandes e 9 pequenas.

O processo de registrar a resolução é uma construção que precisa ser incentivada, para que as crianças consigam expressar o que pensam, por meio de desenhos, de palavras e de números. Por vezes, os registros demandam que a professora os questione para compreender o significado, como o apresentado na Figura 4.

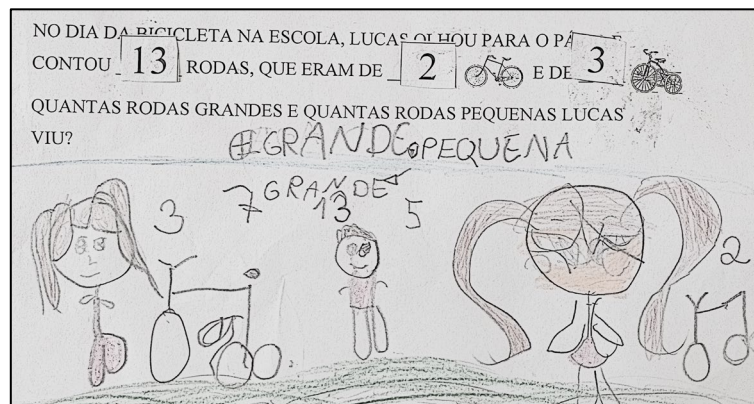


Figura 4. Resolução apresentada pela criança L.

Para compreender o registro apresentado na Figura 4, a professora questionou o significado dos números, sendo que a criança explicou que 7 indica o número de rodas grandes,

considerando as rodas das bicicletas e a roda da frente dos triciclos como grandes, enquanto 5 (contado erroneamente, o correto seriam 6) seriam as demais rodas do triciclo como pequenas. Verifica-se que a criança utiliza um processo mental para a contagem das rodas e acaba cometendo um erro nas rodas pequenas, porém o processo de resolução é adequado.

Van de Walle (2009, p. 67) ressalta a importância de questionar as crianças, solicitando explicações para seus registros, sejam eles corretos ou incorretos:

Exija explicações para acompanhar todas as respostas. Assim, o pedido para uma explicação não sinalizará que uma resposta esteja incorreta, como as crianças inicialmente acreditarão. As respostas corretas podem não representar o pensamento conceitual que você assumiu. As respostas incorretas podem ser apenas o resultado de um erro facilmente corrigível. Exigindo explicações, os alunos aprendem que o raciocínio em matemática é importante e útil. (Van de Walle, 2009, p.67)

Há ainda crianças que não conseguiram produzir um registro adequado, conforme ilustra a Figura 5, sendo que a resolução foi apresentada oralmente para a professora.

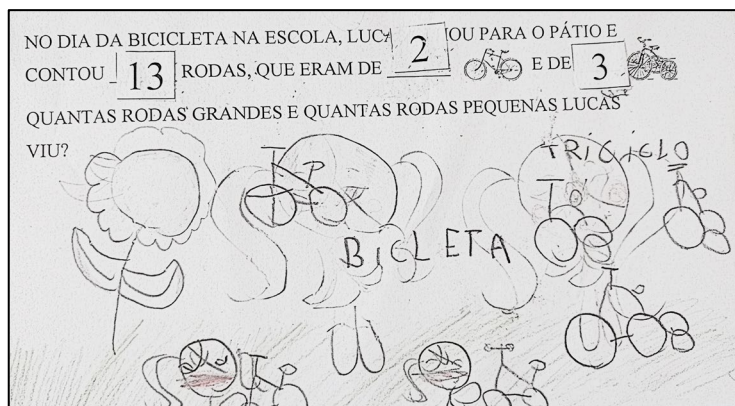


Figura 5. Resolução apresentada pela criança IR.

Em sua resolução, apresentada para a professora, a criança IR diz que as duas bicicletas pequenas vão ter roda pequena e, ainda, pede para a professora como se escreve a palavra “pequena”. A professora questiona quantas rodas são grandes e a criança responde que as rodas grandes são do triciclo, mas não consegue definir quantas são. A professora, então, pergunta se a criança consegue imaginar os triciclos no pátio e contar quantas rodas têm. A criança então responde que são nove rodas. Esse é um dos exemplos em que a criança conseguiu com o auxílio da professora resolver o problema, mas não conseguiu realizar o registro de modo que fosse compreender o que foi conversado.

Essa discussão com a criança, guiando-a para buscar estratégias de resolução com base em suas vivências, ressalta a importância de, sempre que possível e, com maior relevância nas primeiras experiências dos estudantes com a Resolução de Problemas, utilizar problemas retratando situações do mundo real, uma vez que

“A resolução de problemas ‘reais’ envolve os estudantes e promove o estabelecimento e o uso de conexões [...] e, embora não seja condição suficiente para o sucesso na resolução de um problema, a habilidade de

estabelecer conexões é necessária para o desenvolvimento da autonomia do estudante nessa atividade” (Allevato & Onuchic, 2019, p. 7).

Cabe enfatizar que das 20 crianças, 11 não conseguiram produzir um registro que expressasse o processo de resolução produzido oralmente, enquanto algumas crianças que fizeram um registro adequado, no momento de apresentar as resoluções não conseguiam explicar o que haviam feito.

Estimular esse processo de registro é necessário, e carece da intervenção contínua do professor. Como as crianças estão em processo de alfabetização, é necessário, também, estimular que associem os desenhos utilizados nos seus registros com a escrita, uma vez que “O ato da escrita é um processo reflexivo. Conforme os estudantes se esforçam para explicar seus raciocínios e defender suas respostas, eles passarão um período mais concentrado pensando nas ideias envolvidas” (Van de Walle, 2009, p. 73).

A apresentação das resoluções é um momento em que não são todas as crianças que participam, apenas algumas são convidadas, pois nessa idade ainda não conseguem manter a concentração de modo a acompanhar e que seja proveitoso para seu aprendizado esse momento de discussão das resoluções. Na plenária e busca de consenso, as crianças aceitaram duas soluções possíveis, sendo 4 ou 7 rodas grandes. Na formalização a professora retoma a resolução, registrando no quadro, a partir do que foi construído pelas crianças, permitindo que eles analisassem os registros dos colegas e se autoavaliem.

Considerações finais

Concluimos que todas as crianças conseguiram completar o problema encaixando corretamente as opções de números disponibilizados (13, 2 e 3), realizando operações de adição mentalmente, por meio de contagem com os dedos ou por desenhos.

No processo de registro da resolução de problemas obtivemos dois grupos de soluções, no primeiro, as crianças que conseguiram fazer a resolução do problema oralmente, mas, ainda não conseguiram realizar um registro que seja possível entender. O segundo, as crianças que conseguiram explicar suas resoluções e conseguiram realizar o registro de modo que a professora entendesse o processo que foi utilizado para chegar ao resultado.

As 10 etapas para a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas foram implementadas com adaptações aos tempos de aprendizagem e às necessidades das crianças. O registro é um processo que carece de atenção do professor, pois precisa ser incentivado para que as crianças consigam avançar da oralidade para a escrita, por meio de palavras, desenhos ou esquemas.

A metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas possibilitou envolver as crianças, colocando-as como produtoras do seu próprio conhecimento, evoluindo em todas as etapas da metodologia, encorajando-as a buscarem por um consenso, sem medo de errar ou serem questionadas pelo erro. A dinâmica em grupo envolveu as crianças para crescerem juntas e aprenderem cada vez mais.

Referências

- Allevato, N. S. G. & Onuchic, L. de la R. (2019). As conexões trabalhadas através da Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(2), pp. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i2.2334>
- Allevato, N. S. G. & Onuchic, L. de la R. (2021). Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? Em Lourdes de la R. O. et. al. (org.). *Resolução de Problemas: teoria e prática* (pp. 37 – 57). Paco.
- Bertotti Junior, V. I. & Poffo Possamai, J. (2021). Resolução de Problemas no Ensino Superior – uma análise na visão dos acadêmicos. *Revista Paranaense De Educação Matemática*, 10(21), pp. 184–208. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.21.184-208>
- Brasil. Ministério da Educação (2018). Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEB.
- Costa, M. S., Allevato, N. S. G. & Nunes, C. B. (2017). Trabalhando números e operações com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica da Resolução de Problemas. *Interfaces da Educação*, 8, pp. 230-252.
- Kauark, F. S., Manhães, F. C. & Medeiros, C. H. *Metodologia da Pesquisa: Um guia prático*. Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- Lester, F. & Cai, J. (2016). Can Mathematical Problem Solving Be Taught? Preliminary Answers from 30 Years of Research. Em Patric, F. et al. *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives* (pp. 117-135). Springer.
- Mandel, G. Z. & Possamai, J. P. (2022) Resolução do problema dos cilindros na Educação Infantil. *Com a Palavra, o Professor*, 7, pp. 279-292. DOI: <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i18.829>
- Van de Walle, J. A. (2009). *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicações em sala de aula*. 6. Artmed.
- Agradecimento:** À FAPESC – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina pela concessão de bolsa de mestrado à Gracielle Zager Mandel.