

Resolução do problema dos cilindros na Educação Infantil

Gracielle Zager Mandel 

Janaína Poffo Possamai 

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar a construção de conhecimentos matemáticos na resolução do “problema dos cilindros” com crianças da Educação Infantil, utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Para tanto discute-se no referencial teórico as relações entre a Resolução de Problemas e o contexto da Educação Infantil. Na sequência, o estudo de natureza qualitativa discute uma prática educativa realizada com crianças de 4 e 5 anos, com a resolução do “problema dos cilindros”, com o intuito de desenvolver conhecimentos matemáticos relacionados com noções espaciais, dentro e fora, comparação de quantidades, ideia de volume e, também, caracterização informal de cilindro. Como resultados verifica-se que a ação mediadora e reflexiva do professor é essencial para que a construção dos conhecimentos pretendidos se efetive com a resolução de problemas com crianças. As etapas sugeridas para a Metodologia precisaram ser adaptadas levando a uma construção coletiva do processo de resolução, pautada na utilização de materiais manipulativos e na oralidade como expressão do pensamento matemático das crianças.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Trabalho em grupo, Resolução de Problemas.

Solving the problem of cylinders in Early Childhood Education

Gracielle Zager Mandel

Janaína Poffo Possamai

Abstract

This article aims to analyze the construction of mathematical knowledge in solving the "cylinder problem" with children in Early Childhood Education, using the Teaching-Learning-Assessment Methodology of Mathematics through Problem Solving. In order to do so, they discuss in the theoretical framework the relationships between Problem Solving and the context of Early Childhood Education. Subsequently, the qualitative study discusses an educational practice carried out with children aged 4 and 5, with the resolution of the "cylinder problem", in order to develop mathematical knowledge related to spatial notions, inside and outside, comparison of quantities, idea of volume and also informal characterization of cylinder. As a result, it appears that the teacher's mediating and reflective action is essential for the construction of the intended knowledge to be effective with the resolution of problems with children. The steps suggested for the Methodology needed to be adapted, leading to a collective construction of the resolution process, based on the use of manipulative materials and orality as an expression of children's mathematical thinking.

Keywords: Mathematics Teaching, Group Work, Problem Solving.

Introdução

As crianças são capazes de expressar de diferentes formas o pensamento matemático, para se situar nos espaços (rua, país, cidade, ...), no tempo (ontem, agora, dia, ...), e para relatar vivências do seu cotidiano com contagem, comparação, ordenação, dentre outros. Mesmo não utilizando rigor matemático, essas formas de expressão das crianças precisam ser consideradas na construção do conhecimento matemático.

As experiências das crianças com a Matemática, trazidas do seu cotidiano, são resultados de suas vivências sociais e culturais, que inseridas no mundo dos adultos testemunham processos de compra, de venda, lidam com unidades de medida de tempo, capacidade, comprimento, por exemplo. Assim, as crianças têm curiosidade natural pelo mundo da Matemática como forma de compreender o mundo ao seu redor (LOPES; GRANDO; D'AMBRÓSIO, 2017).

Compreender e considerar a criança como observador, questionador e construtor de conhecimentos, por meio de interações com o mundo físico e social, buscando resposta às suas curiosidades, leva à importância de se atribuir intencionalidade pedagógica às atividades desenvolvidas na Educação Infantil. “Essa intencionalidade consiste na organização e na proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica” (BRASIL, 2018, p. 39).

A Resolução de Problemas se constitui como uma possibilidade de envolver as crianças num ambiente de troca de experiências, de construção de conhecimento e de desenvolvimento da autonomia, criatividade, criticidade, uma vez que enquanto

[...] estão ativamente procurando relações, analisando padrões, descobrindo que métodos funcionam e quais não funcionam e justificando resultados ou avaliando e desafiando os raciocínios dos outros, eles estão necessária e favoravelmente se engajando em um pensamento reflexivo sobre as ideias envolvidas. (VAN DE WALLE, 2009, p. 57)

Nesse sentido, desenvolveu-se uma prática educativa com crianças de 4 e 5 anos de idade em uma escola de Educação Infantil, na qual foi utilizada a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021) para construir conhecimentos relacionados com noções espaciais, dentro e fora, comparação de quantidades e ideia de volume. Assim, este estudo tem como objetivo analisar a construção de conhecimentos matemáticos na resolução do “problema dos cilindros” com crianças da Educação Infantil, utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Para socializar os resultados deste estudo, na sequência apresenta-se a fundamentação teórica; a caracterização metodológica; o relato e análise dos dados; e, por fim, as considerações finais.

Resolução de Problemas na Educação Infantil

A resolução de problemas no ensino da Matemática é uma atividade fortemente presente nas aulas do Ensino Fundamental (ALLEVATO; VIEIRA; 2016; BARROS; JUSTULIN, 2020) e Médio (COSTA; ALLEVATO, 2021; MENEGHELLI; POSSAMAI, 2021; SILVEIRA; ANDRADE, 2020), mas pouco se discute sobre as possibilidades com crianças da Educação Infantil.

Em especial, o ensino através da Resolução de Problemas tem potencial para se desenvolver práticas educativas na Educação Infantil visando a construção de conhecimentos, nas quais as crianças são colocadas como protagonistas, criando hipóteses, analisando conclusões, dando sentido à Matemática. Nesse aspecto, Smole, Diniz e Candido (2014, p. 12) ressaltam que:

Um dos maiores motivos para o estudo da matemática na escola é desenvolver a habilidade de resolver problemas. Essa habilidade é importante não apenas para a aprendizagem matemática da criança, mas também para o desenvolvimento de suas potencialidades em termos de inteligência e cognição.

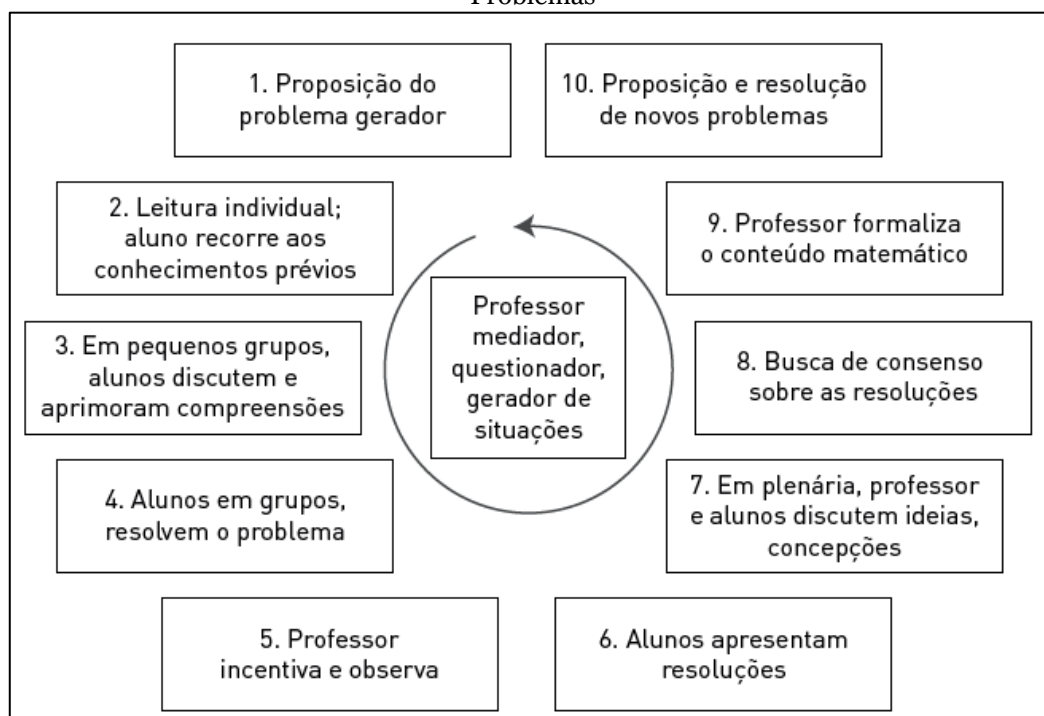
Nessa vertente, tem-se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas que se constitui a partir de um problema, que é o “[...] ponto de partida e orientação para a aprendizagem de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021, p. 51).

Nessa forma de trabalho com a resolução de problemas em sala de aula, o professor deixa de ser o centro da atividade matemática e passa a ser o mediador da construção de conhecimentos, incentivando a troca de ideias, demonstrando confiança e respeitando as condições dos estudantes, permitindo que eles avancem para novas aprendizagens a partir de seus conhecimentos prévios. Esses princípios, que constituem a Metodologia são convergentes com a demanda atual de formação dos estudantes, sendo que o “professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo”. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, p. 8).

O trabalho em grupos potencializa a construção de conhecimentos das crianças, explorando a oralidade e a comunicação entre os pares. Nesse aspecto, Cavalcanti (2007, p. 127) ressalta que o trabalho em pequenos grupos “[...] é uma forma de assegurar que todas as crianças falem e sejam ouvidas, recebendo do interlocutor suas opiniões”. Para isso se constituir, o papel do professor é essencial, dando tempo de comunicação e reflexão.

A proposta pedagógica discutida neste artigo, se desenvolve a partir da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, para a qual Allevato e Onuchic (2021, p. 55) sugerem uma organização em dez etapas, que visa promover o “[...] crescimento dos alunos, durante a resolução de problemas, e a avaliação é integrada ao ensino e à aprendizagem, pois nessa metodologia o professor tem a oportunidade de perceber constantemente as condições e os conhecimentos que os alunos possuem”. Na Figura 1, são apresentadas as dez etapas que constituem a forma de trabalho com essa Metodologia.

Figura 1: Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas



Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 55)

No estudo que desenvolvemos, essas etapas foram adaptadas para o contexto da Educação Infantil, que envolve: propor o problema gerador; resolução em pequenos grupos de forma oral; resolução do problema no grande grupo; o professor incentiva e faz questionamentos; as crianças apresentam oralmente suas resoluções; a plenária e busca de consenso é realizada em uma roda de conversa; o professor formaliza a construção do conhecimento pretendido, retomando e ampliando as conclusões obtidas pela turma. A avaliação é realizada ao longo do percurso formativo das crianças com a apropriação das etapas da resolução de problemas.

Todo esse processo é pautado na utilização de materiais manipulativos e na expressão oral das crianças e, nesse aspecto, Smole, Diniz e Candido (2014, p. 25) ressaltam que “na

resolução de problemas, a discussão oral possibilita ainda que os alunos possam conhecer diferentes processos de pensamento, testar hipóteses, explicitar o que sabem e quais dúvidas apresentaram”.

Na Educação Infantil é fundamental trazer atividades que envolvam o uso de materiais manipulativos e o contexto dos campos de experiências das crianças. Nesse aspecto, Van de Walle, (2009, p. 171) ressalta que “[...] podem derivar das experiências recentes vividas em sala de aula, de uma viagem de campo, de uma discussão que você tenha tido”.

Desenvolver uma proposta baseada no ensino através da resolução de problemas aproxima as crianças de experiências que aguçam a curiosidade e sua vontade natural de aprender, e são importantes para ampliar seus conhecimentos matemáticos. Nesse contexto, corroboram Lopes, Grando e D’Ambrósio (2017, p. 252, tradução nossa):

O processo de desenvolvimento das crianças é único, pois suas diferentes experiências vividas moldam como elas percebem e interpretam conceitos científicos e espontâneos. Isso destaca a importância da resolução de problemas no cotidiano das crianças como meio de aprendizagem.

Diante disso, a Resolução de Problemas na Educação Infantil, oportuniza diversas habilidades e conhecimentos nas crianças, assim como:

[...] experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano. (BRASIL, 2018, p. 43)

Esta pesquisa teve como foco explorar os conhecimentos matemáticos com uma experiência com o problema dos cilindros, propondo às crianças a resolução utilizando materiais manipulativos, conforme se discute na sequência.

Caracterização metodológica

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, uma vez que é sustentada por fundamentos teóricos e objetiva investigar e analisar informações e compreensões sobre de uma prática educativa. Assim, construindo uma investigação que visa a contribuir com melhorias para as situações existentes em contexto com a resolução de problemas (AMADO, 2010).

Foram envolvidos nesse estudo 16 crianças da Educação Infantil, com idades de 4 e 5 anos, de uma escola de Blumenau, Santa Catarina. A primeira autora deste artigo era a professora da turma e foi quem atuou na prática educativa com as crianças.

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas foi utilizada, na prática educativa realizada com as crianças,

utilizando o “problema dos cilindros”. Uma adaptação do problema original foi necessária de modo a torná-lo acessível ao contexto das crianças.

Como critérios de análise, foram avaliadas como as etapas da metodologia, sugeridas por Allevato e Onuchic (2021), se constituíram no desenvolvimento da prática educativa, bem como o papel do professor e das crianças na construção dos conhecimentos matemáticos pretendidos. Na sequência apresenta-se o relato e a análise da prática educativa desenvolvida.

Relato e análise

A proposta desenvolvida foi inspirada no “problema dos cilindros”, que originalmente é apresentado conforme Quadro 1.

Quadro 1: O problema dos cilindros

A professora Elvira entregou a cada um de seus alunos uma folha de papel, de 20 cm por 30 cm, e fita adesiva. Ela lhes pediu para enrolar o papel e fazer um cilindro. Os alunos seguiram as instruções, mas seus cilindros se mostraram de dois tamanhos diferentes. A professora pediu, então, que determinassem qual desses dois cilindros tinha o maior volume.

Jorge disse: - No meu cabe mais, porque é mais alto.

Ema disse: - No meu cabe mais, porque é mais largo.

Laura disse: - Eles devem conter a mesma quantidade, porque foram feitos a partir de folhas de papel de mesmo tamanho.

Quem está certo? Como você sabe?

Fonte: Justulin, Azevedo e Allevato (2021, p. 197)

As autoras indicam que o problema, na forma como é apresentado, pode ser trabalhado com estudantes a partir do 9º ano. Na proposta desenvolvida com crianças da Educação Infantil, uma adaptação foi realizada com vistas aos seguintes objetivos educativos:

Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.

Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea).

Coordenar suas habilidades manuais no atendimento adequado a seus interesses e necessidades em situações diversas.

O problema dos cilindros, adaptado ao contexto das crianças, se constituiu como um problema gerador visando à construção de conhecimentos matemáticos relacionados com noções espaciais, dentro e fora, comparação de quantidades e ideia de volume.

A atividade foi desenvolvida com a turma de 16 crianças, com mediação da professora. Para envolver toda a turma da discussão e construção dos conhecimentos, utilizou-se uma toalha no chão na sala e as crianças foram dispostas sentadas ao redor.

Cada criança recebeu uma folha de A4 (297 x 210 mm) e foi pedido a elas se conseguiriam construir um cilindro com a folha recebida. A professora previa que as crianças não soubessem o que é um cilindro, dado que não é um termo usual no cotidiano delas, mas apresentou a proposta deixando que as crianças questionassem. Nesse aspecto, salienta-se que trabalhar com a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, consiste em

[...] colocar o aluno diante de um obstáculo que gerará um conflito, causado pela constatação de insuficiência e/ou de contradições entre antigos conhecimentos e a situação que lhe é apresentada, o problema. ‘Forçado’ a criar mecanismos, será levado a construir conhecimento para resolver a situação, de modo que a responsabilidade pela aprendizagem é colocada em suas mãos. (ALLEVATO, 2014, p. 2014)

Após algumas crianças questionarem “o que é um cilindro”, a professora mostrou um cilindro construído com papel, explorando com as crianças suas características: tem formato arredondado, com círculos na parte superior e inferior. As crianças também acrescentaram suas observações: ele rola, é um círculo grandão, se esmagar vira um retângulo.

Na sequência foi solicitado que as crianças construíssem cilindros usando fita crepe e a folha de papel que receberam. A professora auxiliou na utilização da fita, respeitando as construções das crianças, que resultou em cilindros utilizando a colagem da folha na horizontal, na vertical e, também, houve um cilindro no qual a criança dobrou a folha ao meio antes da colagem. Assim, o cilindro mais alto ficou com 297 mm de altura e o mais baixo com 210 mm de altura.

É relevante ressaltar, o que é normal de acontecer em atividades com crianças pequenas que elas se distraiam e que usem o cilindro para brincar e falar com o colega, verificando que o som muda ao posicionar o cilindro na boca, que amassem o cilindro e tentem reconstruí-lo, como aconteceu na sala de aula em questão e é mostrado a Figura 2.

Figura 2: Construção dos cilindros pelas crianças



Fonte: Acervo de pesquisa

É importante respeitar e acolher esses momentos de brincadeira das crianças, e ao mesmo tempo chamá-las novamente para o foco da discussão, uma vez que nessa etapa da Educação Básica os eixos estruturantes das práticas pedagógicas se constituem nas “[...] interações e a brincadeira, experiências nas quais as crianças podem construir e apropriar-se de conhecimentos por meio de suas ações e interações com seus pares e com os adultos, o que possibilita aprendizagens, desenvolvimento e socialização” (BRASIL, 2018, p. 37).

Na sequência, a professora propôs o problema gerador oralmente, que se constitui do “problema dos cilindros” com a seguinte adaptação: “Em qual cilindro cabe mais pipoca? Será

que cabe mais pipoca neste (horizontal) ou neste (vertical)? Será que a pipoca deste (cilindro vertical) caberia dentro do outro cilindro? Como podemos saber isso?”

Foi disponibilizada uma bacia com pipocas no centro da toalha, avisando as crianças que poderiam usar para responder à pergunta, solicitando que eles virassem para a criança à sua direita e discutissem em duplas (resultando em seis duplas e um trio). Com esse tipo de prática educativa,

A sala de aula torna-se um lugar para questionar, contextualizar e formular problemas, em vez de lidar com perguntas prontas e respostas previsíveis. As atividades escolares voltadas para a resolução de problemas possibilitam o desenvolvimento de cidadãos aptos a lidar com a incerteza, as possibilidades e a tomada de decisões, contribuindo para sua independência e autonomia. Tudo isso pode começar muito cedo, com uma abordagem de resolução de problemas na educação infantil. (LOPES; GRANDO, D'AMBRÓSIO, 2017, p. 254, tradução nossa)

A forma com que o problema é apresentado às crianças na Educação Infantil e, também, às em processo de alfabetização, é diferente de outros anos escolares, demandando uma adaptação das etapas “leitura individual” e “leitura em conjunto” da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Essas etapas de constituem conjuntamente com o problema sendo explorado oralmente com (e pelas) crianças.

No processo de resolução do problema, as crianças começaram a discutir e a conversar umas com as outras. Nas discussões percebe-se as crianças se envolvendo como se fosse um jogo, querendo que seu cilindro vencesse, dizendo “no meu cabe mais pipoca”. Uma das crianças colocou o cilindro vertical dentro do horizontal, dizendo que um cabe dentro do outro. Uma das crianças começou a colocar pipoca dentro de seu cilindro, porém essa não foi uma resolução que permitiu que elas comparassem quantidades.

A professora então propôs para a turma que colocassem pipoca dentro do cilindro “magrinho” que estava dentro do outro “gordinho”, proposto por uma dupla, para verificar o que aconteceria. A Figura 3 ilustra esse momento.

Figura 3: Resolução do problema do cilindro



Fonte: acervo de pesquisa

ISSN 2526-2882

Nesse processo, enquanto as crianças apresentam suas hipóteses, expressam oralmente seus entendimentos e dúvidas, a professora está constantemente avaliando a construção de conhecimentos matemáticos pelas crianças e fazendo intervenções no sentido de incentivar e avançar nesse processo. Esse é um aspecto que fundamenta a utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, uma vez que:

A avaliação do crescimento dos alunos é feita, continuamente, durante a resolução do problema. Nesse sentido é que a avaliação se realiza integrada ao ensino e à aprendizagem, pois nessa metodologia o professor tem oportunidade de perceber constantemente as condições e conhecimentos que os alunos possuem, ajudando-os durante o processo, promovendo a efetiva avaliação para a aprendizagem. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021, p. 56)

Seguindo a proposta da professora, cada dupla colocou pipoca do cilindro “magrinho” que estava dentro do “gordinho”, e uma criança de imediato já puxou para cima o cilindro com as pipocas, de modo que elas caíssem dentro do outro. Uma das crianças observou que faltava pipoca e quis colocar mais até completar, outra disse que sobrava espaço. Esses resultados fortalecem a ideia de que:

[...] a resolução de problemas deva estar presente no ensino de matemática, em todas as séries escolares, não só pela sua importância como forma de desenvolver várias habilidades, mas especialmente por possibilitar ao aluno a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando, assim, o que significa fazer matemática. (SMOLE; DINIZ; CANDIDO, 2014, p. 12)

Cabe esclarecer que as dobras e as colagens com fita, realizadas pelas crianças, trazem diferenças no volume dos cilindros, o que não foi observado pelas crianças, que no coletivo e por meio das discussões concluíram que no cilindro gordinho caberia mais pipoca.

As etapas de apresentar as resoluções, plenária e busca de consenso aconteceram coletivamente entre as crianças e com o professor, com as ideias sendo compartilhadas e com a turma interpretando, discutindo e resolvendo o problema.

A resolução do problema, com as crianças, se constituiu de processos de observação do que o outro faz, de discussão com o colega e com a turma e de mediação da professora ao trazer para a discussão as conclusões de algumas crianças. Isso demanda de um olhar atento e reflexivo da professora frente às oportunidades de aprendizagem que se apresentam a partir das produções das crianças. Nesse sentido, Smole, Diniz e Candido (2014, p. 13) ressaltam que “como professores, devemos observar que a resolução de problemas na Educação Infantil segue caminhos diferentes daqueles mais formais esperados na abordagem tradicional da matemática nas séries mais avançadas.”

Na etapa de formalização a professora ressaltou que o espaço ocupado pelas pipocas é chamado de volume e trouxe para discussão, qual o cilindro mais alto, o mais baixo, o de maior e menor volume. Nessa etapa uma das crianças concluiu que como ela gosta de pipocas, ela gostaria de ter um pote no formato do “gordinho” cheio de pipocas para poder comer e, então, as crianças comeram as pipocas que tinham em seus cilindros.

Considerações

Este estudo teve como objetivo analisar a construção de conhecimentos matemáticos na resolução do “problema dos cilindros” com crianças da Educação Infantil, utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

O problema foi adaptado, para o contexto das crianças na Educação Infantil, por meio de questionamentos realizados oralmente pela professora que, também disponibilizou papel, fita crepe e pipocas para que a resolução acontecesse por meio do uso de material manipulativo.

As crianças conseguiram resolver o problema e no processo desenvolveram a construção de conhecimentos matemáticos relacionados as noções espaciais, dentro e fora, comparação de quantidades, ideia de volume e, também, caracterização informal de cilindro.

Conclui-se que a utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas possibilita uma participação ativa das crianças, que levantam hipóteses, trazem vivências do seu cotidiano que envolvem brincar, argumentam, fazem relações e tiram conclusões com base na observação do outro, da discussão com o colega, com a turma e com a professora.

A ação mediadora e reflexiva do professor é essencial para que a construção dos conhecimentos pretendidos se efetive na resolução de problemas com crianças, pois é necessário chamar a atenção da turma para aspectos-chave da resolução que são apresentados por alguns, seja durante o trabalho em pequenos grupos ou com a turma toda.

As etapas sugeridas para a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas necessitam de algumas adaptações, uma vez que as crianças ainda não são alfabetizadas e, também, não têm completa autonomia para seguir sem a articulação do professor. Assim, a resolução do problema se constitui de um trabalho colaborativo e coletivo com as crianças e o professor.

Por fim cabe ressaltar que os princípios que constituem a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, que envolvem iniciar com um problema gerador e a formalização das aprendizagens pretendidas pelo professor, se efetivam na prática com as crianças pequenas.

Como trabalhos futuros sugere-se que também seja implementada essa metodologia, a partir de problemas de diferentes naturezas, inclusive com problemas que surgem da curiosidade e da proposta das próprias crianças.

Referências

- ALLEVATO, N. S. G. Trabalhar através da Resolução de Problemas: possibilidades em dois diferentes contextos. **Vidya**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, jan./jun. 2014.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de L. R. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, v. 55, p.1-19, dez. 2009
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de La R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de La R. *et. al.* (org.) **Resolução de Problemas: teoria e prática**. E-book. 2 ed. Jundiaí: Paco, 2021. p. 37-57.
- ALLEVATO, N.; VIEIRA, G. Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. **Quadrante**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 113-132, 2016. DOI: 10.48489/quadrante.22926.
- AMADO, J. **Manual de investigação qualitativa em educação**. Imprensa da Universidade de Coimbra. 2014.
- BARROS, F. A. B; JUSTULIN, A. M. Resolução de problemas do campo conceitual aditivo: uma análise das dificuldades e estratégias de alunos do 5º ano do ensino fundamental. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 15, p.230-251, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p230-251.id241>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Versão completa. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf
- CAVALCANTI, C. T. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- COSTA; F. A.; ALLEVATO, N. S. G. O ensino das funções trigonométricas através da resolução de problemas com o uso do Geogebra. **Revista Tangram**, Mato Grosso do Sul, v. 04, n. 04, p. 92-113, out/dez. 2021.
- JUSTULIN, A. M.; AZEVEDO, E. Q. de; ALLEVATO, N. S. G. Grandezas e Medidas. In: ONUCHIC, L. de La R. *et. al.* (org.) **Resolução de Problemas: teoria e prática**. E-book. 2 ed. Jundiaí: Paco, 2021. p. 186-204.

- LOPES, C. E.; GRANDO, R. C.; D'AMBROSIO, B. S. Experiences Situating Mathematical Problem Solving at the Core of Early Childhood Classrooms. **Early Childhood Educ J**, v. 45, p. 251–259, 2017. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0775-0>
- MENEGHELLI, J.; POSSAMAI, J. Função seno e cosseno: uma abordagem de ensino através da Resolução de Problemas. **RECM – Revista de Educação, Ciência e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 1-20, 2021. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5296>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- SILVEIRA, A. A. da; ANDRADE, S. DE. Ensino-Aprendizagem de Análise Combinatória via Exploração, Resolução e Proposição de Problemas no Ensino Médio. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. e020017, 2020.
- SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. de S. V.; CÂNDIDO, P. T. **Resolução de problemas: matemática de o a 6**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicações em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Agradecimento

Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC pela bolsa de pesquisa destinada à Gracielle Zager Mandel.

Biografia Resumida

Gracielle Zager Mandel: Professora da Escola de Educação Básica Hercílio Deeke. Possui graduação em Licenciatura de Pedagogia e é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0160342052935260>

Contato: gzmandel@furb.br

Janaína Poffo Possamai: possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Matemática, e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau. Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. É professora do departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de

Blumenau. Atualmente é estagiária de pós-doutorado, sob supervisão da professora Dr^a Norma Allevato, na Universidade Cruzeiro do Sul, onde também é membro do Grupo de Pesquisa e Estudos Avançados em Educação Matemática.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9011361495097968>

Contato: janainap@furb.br