

Criatividade em Matemática através de Problemas Abertos nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo:

A criatividade é um elemento essencial nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática e pode contribuir para o desenvolvimento dos estudantes enquanto aprendem. Este minicurso, voltado para professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e acadêmicos de licenciatura em Matemática, tem por objetivo apresentar o uso de problemas abertos como estratégia pedagógica para promover a criatividade em sala de aula. Problemas abertos são caracterizados pela flexibilidade, permitindo múltiplas soluções e abordagens, o que incentiva a formulação de perguntas, a exploração de diferentes estratégias e a liberdade de cometer erros e refletir sobre eles. A formação está baseada em uma abordagem prática e teórica, permitindo aos participantes identificar, selecionar e elaborar problemas abertos que estimulem o envolvimento criativo dos estudantes. Durante a formação, serão discutidas estratégias para integrar problemas abertos ao planejamento didático, promovendo um ambiente de aprendizagem que valorize a curiosidade, experimentação e a autoria.

Palavras-chaves: Educação Matemática. Formação Docente. Criatividade em Matemática. Proposição de Problemas. Resolução de Problemas.

Ementa

O minicurso aborda a Criatividade em Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental através do uso pedagógico de problemas abertos. Partindo do conceito de criatividade como a capacidade de gerar produções originais e relevantes, serão discutidas estratégias para selecionar, elaborar e integrar problemas abertos às práticas docentes, destacando seu potencial para estimular a curiosidade, a experimentação, a flexibilidade de pensamento e a autoria dos estudantes. Fundamentado teoricamente em pesquisadores como nacionais e internacionais, o minicurso inclui atividades práticas que promovem a reflexão sobre múltiplas abordagens e soluções possíveis, além da formulação de novos problemas e do papel do erro como elemento de aprendizagem criativa. O objetivo é capacitar professores e licenciandos a utilizar problemas abertos como recurso dinâmico para desenvolver o pensamento criativo em Matemática.

Hênio Delfino Ferreira de Oliveira

Instituto Federal de Brasília
Planaltina, Distrito Federal, DF– Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-7009-6576>
✉ heniooliveira89@gmail.com

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Minicurso

Justificativa

O minicurso “Criatividade em Matemática através de Problemas Abertos nos Anos Finais do Ensino Fundamental” é relevante para o público-alvo e para o evento por abordar um tema atual e estratégico no contexto educacional, especialmente na formação com professores e futuros docentes da área de Matemática. A proposta foi inicialmente ofertada em 2024, com foco amplo, durante o 4º Congresso Internacional de Criatividade e Inovação (CICI), realizado em novembro de 2024 na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em Vitória, o que reforça sua pertinência e aplicabilidade em diferentes contextos formativos.

A criatividade manifesta-se em uma variedade de situações, das mais simples às mais complexas, e parece ser fundamental para o nosso crescimento e evolução, como observam Souza e Alencar (2008). Contudo, tratando do conceito de criatividade, recentemente, Botella et al. (2023) propuseram uma definição, conceituando-a como a capacidade de gerar produções originais e relevantes dentro do contexto em que surgem, destacando o desenvolvimento contínuo de novas ideias e soluções. Em se tratando do ensino e aprendizagem de Matemática, uma estratégia para o desenvolvimento da criatividade envolve a proposição e resolução de problemas, entre eles, os problemas abertos.

Os problemas abertos são caracterizados por serem flexíveis, isso significa que, em vez de haver uma única resposta correta ou um método específico para chegar à solução, são possíveis diversas interpretações e algoritmos, possibilitando, entre outros, o pensamento criativo (Allevato e Vieira, 2016). Ainda sobre essa potencialidade, Diez-Palomar (2019) enfatiza a importância de transcender os métodos de memorização e repetição, promovendo o diálogo e a criatividade em sala de aula. Ele argumenta que abordagens pedagógicas que incentivam a curiosidade, a formulação de perguntas e a aplicação de estratégias variadas para resolver problemas são fundamentais para fomentar o pensamento matemático criativo, o que também é indicado por outros autores, como Silver (1997), quando destaca que os processos de resolver problemas são cada vez mais valorizados como componentes essenciais da criatividade e por Oliveira, Boscarioli; Vertuan (2023), ao indicarem que além de identificar dificuldades ou pontos fracos na aprendizagem dos estudantes, as respostas dos problemas abertos também podem revelar indícios de aprendizagem e Criatividade em Matemática.

A respeito da resolução de problemas como uma das abordagens a serem enfatizadas e valorizadas no ensino de Matemática, as primeiras tentativas foram inspiradas na obra de George Pólya, *How to Solve It*, publicada em 1944 (Allevato e Vieira, 2016). As ideias de Pólya (1994, 2004) influenciaram fortemente pesquisadores que começaram a se dedicar aos estudos sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática com a resolução de problemas, posteriormente ampliando o foco para a proposição de problemas (Allevato e Possamai, 2022).

Destacamos que, assim como Pelczer e Rodriguez (2011) sugerem, a criatividade pode ser desenvolvida através de atividades Matemáticas cuidadosamente escolhidas. Dito isso, para desenvolver o pensamento matemático criativo, é estratégico que os professores trabalhem com “problemas abertos” e que futuros professores conheçam essas possibilidades logo no início dos

seus processos formativos. Isso inclui a liberdade de cometer erros e explorar diferentes soluções para os mesmos desafios.

Em se tratado dos erros, no contexto dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, eles podem ser compreendidos como indicadores, pistas ou pontos de atenção que ajudam docentes e estudantes a entenderem como o processo ocorre. Assim, o erro se torna tão importante quanto o acerto, ambos exigindo reflexões cuidadosas sobre as circunstâncias em que se manifestaram.

Desta maneira, cabe aos educadores identificar, selecionar ou criar problemas que permitam aos estudantes, através da mobilização dos conhecimentos que já possuem e da discussão sobre as diferentes estratégias que possam ser empregadas durante a proposição ou resolução do problema, acessar o conteúdo matemático em questão (Allevato e Vieira, 2016).

Dito isso, o minicurso “Criatividade em Matemática através de Problemas Abertos nos Anos Finais do Ensino Fundamental” se apresenta como um caminho formativo com professores que ensinam Matemática e estudantes de licenciatura em Matemática, interessados em utilizar os problemas abertos em suas aulas e promover o desenvolvimento da criatividade de seus estudantes.

Público

O minicurso é destinado a um grupo de 20 participantes, sendo 10 professores que ensinam Matemática e que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental e 10 estudantes de Licenciatura em Matemática. Espera-se que os professores sejam profissionais interessados em aprimorar suas práticas pedagógicas por meio do uso de problemas abertos como estratégia de ensino, visando potencializar a criatividade em sala de aula. Quanto aos estudantes de licenciatura, espera-se interessados e interessadas em conhecer e aperfeiçoar estratégias didáticas inovadoras, desenvolvendo desde cedo competências voltadas para o ensino criativo da Matemática. Dessa forma, o público participante caracteriza-se pela disposição em explorar metodologias dinâmicas, pela abertura à reflexão sobre suas próprias práticas e pelo compromisso com a formação continuada e com a inovação educacional na área de Matemática.

Conteúdo programático

1. Introdução à Criatividade em Matemática e apresentação dos problemas abertos como estratégia pedagógica para estimular pensamento divergente, fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração.

2. Atividade prática introdutória – Tarefa 1: Expressões Numéricas. Criação do maior número possível de expressões numéricas que resultem no valor 5, utilizando quatro algarismos entre 0 e 9, com reflexão posterior sobre originalidade e flexibilidade das soluções obtidas.

3. Exploração prática – Tarefa 2: O Aniversário de Carolina (parte A). Discussão inicial sobre problemas fechados e possibilidades para abertura desses problemas. Análise e cálculo das dimensões de sólidos geométricos específicos (cubo, cilindro e esfera) com volume predeterminado (1.000 cm^3).

4. Problematização e abertura – Tarefa 2 (parte B). Estimativa e cálculo de possíveis dimensões para outros sólidos geométricos (cone, pirâmide e prisma), abrindo o problema inicial e possibilitando múltiplas respostas corretas e diferentes caminhos de solução.

5. Ampliação e variação de contextos – Tarefa 2 (parte C). Proposição de dimensões para diversos sólidos geométricos que totalizem o mesmo volume estabelecido inicialmente (1.000 cm^3), com destaque à diversidade e criatividade das soluções apresentadas.

6. Elaboração e resolução de problemas originais – Tarefa 2 (parte D). Construção coletiva ou em pequenos grupos de novos problemas originais inspirados no contexto das atividades anteriores, envolvendo cálculo de volumes em geometria espacial e apresentação das respectivas soluções.

7. Discussão reflexiva e sistematização das estratégias abordadas, identificando caminhos para incorporar problemas abertos no planejamento pedagógico, visando a promoção do pensamento criativo e da inovação nas aulas de Matemática.

Metodologia

O minicurso “Criatividade em Matemática através de Problemas Abertos nos Anos Finais do Ensino Fundamental” será conduzido de forma interativa, combinando momentos expositivos, práticos e discussões reflexivas em pequenos grupos e com o coletivo. A formação terá duração média de 3h30min e será dividida nas seguintes etapas:

Inicialmente, haverá uma breve exposição teórica dialogada, com duração aproximada de 45 minutos, utilizando slides projetados para apresentar os conceitos fundamentais sobre criatividade, pensamento divergente e a relevância dos problemas abertos para o ensino de Matemática. Nessa introdução, serão incentivadas perguntas e trocas rápidas de experiências.

Em seguida, os participantes realizarão a primeira atividade prática (Tarefa 1: Expressões Numéricas), com duração aproximada de 30 minutos, na qual criarão expressões numéricas que resultem no valor 5, utilizando quatro algarismos entre 0 e 9. Os participantes serão organizados em pequenos grupos mistos, de professores e acadêmicos, para potencializar o compartilhamento de diferentes abordagens criativas. Ao final dessa atividade, haverá um debate coletivo breve, cerca de 10 minutos, para reflexão sobre originalidade, fluência e flexibilidade das soluções encontradas.

Na etapa seguinte, com duração de aproximadamente 60 minutos, os participantes realizarão a Tarefa 2: O Aniversário de Carolina, dividida em quatro subatividades (2A a 2D), abordando problemas de geometria espacial sobre volumes de sólidos geométricos. Os participantes, permanecendo em pequenos grupos, irão trabalhar inicialmente com problemas fechados e, progressivamente, serão estimulados a abrir e ampliar tais problemas. Ao longo dessa etapa, serão usados materiais impressos, formulários online acessados por meio de celulares (via QR codes) e desenhos esquemáticos projetados em slides para ilustrar visualmente os problemas abordados. A equipe formadora circulará entre os grupos para orientar, esclarecer dúvidas e fomentar a discussão.

Após a realização das tarefas práticas, haverá um momento de discussão reflexiva coletiva, com duração aproximada de 30 minutos, no qual cada grupo compartilhará brevemente suas soluções, destacando os processos criativos envolvidos, as dificuldades encontradas e os diferentes

caminhos para chegar às respostas. Este momento visa proporcionar um fechamento reflexivo sobre a importância dos problemas abertos na prática pedagógica. Por fim, nos últimos 20 minutos, será realizada uma breve síntese das principais estratégias discutidas, permitindo que os participantes identifiquem caminhos claros para incorporar problemas abertos em suas próprias práticas.

Recursos

Os recursos materiais disponibilizados para a oficina incluem projetor multimídia (datashow), quadro branco, pincéis adequados, formulários online, folhas e canetas para resolução das atividades, além dos celulares pessoais com acesso à internet utilizados pelos participantes.

Avaliação

O acompanhamento da aprendizagem será realizado de maneira contínua e formativa durante todo o minicurso, por meio da observação das atividades práticas, da participação ativa nas discussões em pequenos grupos e nos momentos coletivos de reflexão. Os mediadores fornecerão *feedback* imediato aos participantes, esclarecendo dúvidas e incentivando o aprofundamento das reflexões acerca das estratégias propostas. Ao final, será realizada uma discussão coletiva para avaliar qualitativamente o entendimento dos participantes sobre os temas trabalhados e a aplicabilidade das atividades em contextos reais de ensino, permitindo verificar a assimilação das estratégias pedagógicas e o alcance dos objetivos propostos.

Referências

ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de Problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da Resolução de Problemas. Com a palavra, o professor, v. 18, n. 7, p. 153-172, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/817> Acesso em: 26 de março de 2025.

ALLEVATO, N.; VIEIRA, G. Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações Matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. Quadrante, v. 25, n. 1, p. 113–132, 2016. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22926>. Acesso em: 26 de março de 2025.

BOTELLA, M.; BOURGEOIS-BOUGRINE, S.; BURKHARDT, J. M.; CAROFF, X.; GUEGAN, J.; MERCIER, M.; VINCHON, F.; LUBART, T. Homo creativus: uma visão geral da pesquisa em criatividade. Recriai. v. 4, n. 1, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://recriai.emnuvens.com.br/revista/article/view/100>. Acesso em: 26 de março de 2025.

DIEZ-PALOMAR, J. Promoviendo el diálogo y la creatividad en las aulas de matemáticas. Aportes a la educación matemática basados en la investigación, 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/41855393/Promoviendo_el_di%C3%A1logo_y_la_creatividad_en_las_aulas_de_matem%C3%A1ticas Acesso em: 26 de março de 2025.

OLIVEIRA, H. D. F.; BOSCARIOLI, C.; VERTUAN, R. E. Problemas abertos em Matemática: identificação, elaboração e avaliação. Anais [...] do II Simpósio de Resolução de Problemas na Educação Matemática – II SiRPEM 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/380127409_Problemas_abertos_em_Matematica_identificacao_elaboracao_e_avaliacao. Acesso em: 26 de março de 2025.

PELCZER, I.; RODRÍGUEZ, F.G. Avaliação da criatividade em ambientes escolares por meio de tarefas de formulação de problemas. *The Mathematics Enthusiast*, v. 8, n. 1, p. 383-398, 2011, Disponível em: <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1221> Acesso em: 26 de março de 2025.

PÓLYA, George. *How to solve it*. M.: Uchpedgiz, 1994.

PÓLYA, George. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. 2. ed. Princeton: Princeton University Press, 2004.

SILVER, E. A. Kreativität fördern durch einen Unterricht, der reich ist an Situationen des mathematischen Problemlösens und Aufgabenerfindens. *ZDM*, v. 29, n. 1, p. 75-80, 1997. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-997-0003-x> Acesso em: 26 de março de 2025.

SOUZA, D. R. de; ALENCAR, E. M. L. S. de. Práticas de avaliação no curso de pedagogia e suas contribuições para a criatividade discente. *Psico*, v. 39, n. 2, p. 182-191. 2008. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/1509>. Acesso em: 26 de março de 2025.

