



V SEMINÁRIO
INTERNACIONAL
DE EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

FORMAÇÃO A DISTÂNCIA EM CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Hênio Delfino Ferreira de Oliveira (IFB/UNIOESTE) – henio.oliveira@ifb.edu.br

Clodis Boscaroli (UNIOESTE) – clodis.boscaroli@unioeste.br

Eixo 3: Práticas Pedagógicas e Formação na EaD: superações do instrumental e tecnocêntrico

Resumo:

Pesquisas recentes destacam a importância de desenvolver a criatividade em matemática em sala de aula, evidenciando a necessidade de preparar os professores para promover o pensamento crítico e criativo. Apresentamos aqui um Programa de formação continuada com professores de matemática, focado no desenvolvimento da criatividade a partir de Problemas Abertos, devido à sua capacidade de permitir múltiplas soluções e interpretações. A metodologia empregada para a constituição teórica foi bibliográfica e reflexiva na qual se propõe uma abordagem ampla da criatividade, avançando para aspectos específicos da matemática, e a partir de três pilares, que possuem objetivos específicos e bases pedagógicas distintas: ensinar sobre, para e com criatividade, utilizando Problemas Abertos como base. O Programa foi estruturado em práticas iniciais, guiadas e autônomas, e é dividido em duas fases principais, envolvendo atividades síncronas e assíncronas que abrangem estudos teóricos sobre criatividade e aplicações práticas na Educação Matemática, enfatizando a participação ativa, colaboração e reflexão contínua dos professores. A formação também foi delineada por suas metodologias netnológica e longitudinal, que utilizam técnicas etnográficas adaptadas para ambientes digitais, permitindo um acompanhamento prolongado das práticas educativas. Conclui-se que é possível propor uma formação que tenha potencial para desenvolver a criatividade docente em matemática, por meio de Problemas Abertos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Criatividade em Matemática. Formação Docente.

1 Introdução

Apresentamos um programa de formação continuada com professores de matemática, focando no desenvolvimento da criatividade e com nos Problemas Abertos, escolhidos por sua flexibilidade em métodos de solução e resultados, permitindo múltiplas interpretações e incentivando a criatividade (Allevato e Vieira, 2016). Chamberlin *et al.* (2023) indicam que a promoção intencional da criatividade em sala de aula amplia as possibilidades de desenvolvê-la nos estudantes e no ensino de matemática. Gontijo e Fonseca (2020), refletem que:

A fim de serem capazes de estimular a criatividade matemática de seus alunos, os professores devem adquirir conhecimentos pedagógicos adequados durante a formação inicial e estes devem ser aprimorados ao longo da carreira por meio de programas de formação continuada. No que diz respeito ao pensamento crítico e criativo, muitos professores admitem a falta de experiência anterior ou preparação adequada estimular esse tipo de pensamento em seus alunos. Os programas de formação precisam explorar explicitamente o que significa pensar de forma crítica e criativa para que os professores se sintam, primeiramente, criativos, para poderem se sentir capazes de estimular o pensamento crítico e criativo em seus alunos (Gontijo; Fonseca 2020, p. 745).

Realização:



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

Apoio:



Um caminho para a formação docente orientada à criatividade é evoluir progressivamente do geral às especificidades. Com esse olhar, o desenho da formação abrange **estudos sobre a criatividade**, avançando para a criatividade em matemática e contemplando reflexões tanto sobre a criatividade dos docentes quanto a dos discentes. Dessa forma, incorporam-se as possíveis abordagens de estudar **para a criatividade** e **com criatividade**. Dessa reflexão, estabelecem-se os três pilares da formação em *Criatividade em Matemática a partir de Problemas Abertos*.

2 A Criatividade em Matemática a partir de Problemas Abertos e o contexto da EaD

Os pilares desta formação já foram destacados por Beghetto (2017), que sugeriu que a formação docente poderia consistir nas relações entre formas de criatividade no ensino: sobre, para e com criatividade. Cada abordagem possui objetivos pedagógicos e bases de conhecimento específicos: ensinar “sobre” a criatividade visa promover a compreensão do fenômeno criativo e seu campo de estudo; ensinar “para” a criatividade tem o objetivo de desenvolver a criatividade dos estudantes; e ensinar “com” criatividade propõe ensinar componentes específicos de maneira criativa (Beghetto, 2017).

Da base, delineiam-se então suas perspectivas netnológica e longitudinal. A netnografia derivada das técnicas etnográficas se concentra no estudo de culturas e comunidades emergentes da comunicação mediada por computador e é especialmente aplicável a ambientes *online*, como fóruns e redes sociais, permitindo a produção e observação de dados sem encontros presenciais (Martins, 2012). Já a abordagem longitudinal permite um acompanhamento duradouro da formação, ampliando as possibilidades de uma compreensão mais profunda e contextualizada, quando o foco é as mudanças ao longo do tempo.

A formação se estruturada em duas fases intercomplementares. Durante a primeira fase, os participantes engajam-se em estudos sobre a criatividade em sentido amplo e aplicada à matemática. A segunda fase consiste em encontros mensais síncronos e atividades assíncronas. As práticas pedagógicas no âmbito da formação são categorizadas em três tipos: **Práticas iniciais reflexivas**: Estas sessões são projetadas para introduzir os conceitos-chave para a formação e estabelecer uma base teórica; **Práticas colaborativas acompanhadas**: Nesta modalidade, os professores trabalham em colaboração para explorar e aplicar os conceitos desenvolvidos na formação em contextos simulados ou reais de ensino e; **Práticas autônomas e relatadas**: Professores conduzem atividades de maneira independente e posteriormente compartilham suas experiências e aprendizados com o grupo.

Realização:



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

Apoio:



As iniciativas de capacitação por meio da Educação a Distância (EaD) têm o potencial de transformar conhecimentos e consolidar essa modalidade de ensino (Oliveira *et al.*, 2020). Essa perspectiva justifica a escolha pela EaD, facilitada pelas tecnologias que permitem a integração no cotidiano docente e viabilizam o desenvolvimento de novos conhecimentos pedagógicos e conteúdos diversos. Dito isso, a formação se organiza em quatro módulos: **I – a criatividade em um primeiro olhar; II – a criatividade através dos problemas abertos; III – a criatividade em matemática e; IV – a criatividade docente.**

O Módulo I apresenta a criatividade e explora os conceitos e a evolução do estudo sobre criatividade a partir de Wallas (1926) com o “Pensamento Criativo”, detalhando os quatro estágios do processo criativo: Preparação, Incubação, Iluminação e Verificação. Guilford (1967) contribui na distinção entre pensamento convergente e divergente, destacando como o pensamento divergente, mais exploratório e investigativo, é essencial para a criatividade. Torrance (1970) enfatiza a importância da criatividade em situações cotidianas e como uma ferramenta para enfrentar distintos desafios.

As primeiras práticas reflexivas são propostas via fóruns de discussão ou questionários com questões destinadas a explorar perspectivas sobre criatividade. A primeira reflexão pede aos respondentes para identificar e descrever figuras históricas ou contemporâneas que considerem criativas. A segunda solicita uma definição pessoal de criatividade, enquanto a terceira questiona sobre a própria criatividade. A quarta investiga as motivações dos respondentes para buscar formação em Criatividade em Matemática, enquanto a quinta aborda a relação entre criatividade e inteligência, questionando se ambas estão necessariamente interligadas. A sexta pergunta é sobre os fatores essenciais para fomentar a criatividade no ambiente educacional e a sétima solicita que indiquem quais tópicos de matemática mais despertam seu interesse, para fundamentar atividades as práticas posteriores.

As Práticas estão distribuídas ao longo dos módulos teóricos, contudo, sempre são quatro atividades. A Prática Guiada 1 – Expressões Numéricas – destina-se a criar e manipular expressões numéricas para atingir um resultado específico, por exemplo, o valor 5, indicando a possibilidade de que diferentes respostas podem ser apresentadas para a mesma situação problemas, uma característica dos problemas abertos. A Prática Guiada 2 – O aniversário de Carolina – [personagem fictício, assim como todos os outros] combina conceitos de geometria, voltada para a aplicação prática de cálculos de volume em diferentes sólidos geométricos. Os cursistas são convidados a pensar quais formatos os tios de Carolina poderiam ter escolhido para seus respectivos bolos e quais seriam as dimensões de cada um desses bolos para atingir o volume desejado, 1.000 cm^3 .

Realização:



Apoio:



As Práticas autônomas são realizadas em momentos assíncronos e são submetidas na plataforma a partir da ferramenta “Tarefas”. Na atividade 1 – Café na sala dos professores, os cursistas são convidados a otimizar o uso de uma máquina de café por um grupo de 22 educadores cujo intervalo de descanso é de 20 minutos. Já a Prática Autônoma 2 – A permanência estudantil e o passe livre – oferece um espaço para criar uma situação-problema matemática que envolve o contexto de João. O contexto é: *“João, estudante, usufrui do passe livre estudantil, um benefício que lhe garante gratuidade no transporte público, facilitando seu deslocamento para a escola. Além disso, ele recebe mensalmente uma bolsa de R\$ 400,00, proveniente de um programa de apoio à permanência estudantil. Atualmente, a família de João enfrenta dificuldades financeiras e, por isso, não será capaz de prover suporte financeiro adicional para ele pelos próximos seis meses”*.

O Módulo II, “A criatividade através dos problemas abertos”, abrange os aspectos da criatividade e educação através da introdução de problemas matemáticos abertos, por isso, também aborda as teorias de Novaes (2004) sobre a natureza da criatividade, destacando como a interação entre o indivíduo e seu meio influencia a capacidade criativa. Além disso, reflete com Alencar (1986), a respeito do desenvolvimento da criatividade através da educação. Neste módulo também é apresentado o conceito de “Escolas Criativas”, discutindo como uma escola pode se tornar um espaço que promove a criatividade pelas interações com a comunidade, uso de tecnologia, e uma abordagem personalizada ao ensino.

As Práticas iniciais reflexivas da segunda unidade aprofundam o entendimento sobre a criatividade em matemática, e como ela pode ser cultivada em diferentes ambientes educacionais. A primeira questão investiga quais características os estudantes precisam para serem criativos em matemática e como essa criatividade pode ser demonstrada durante o aprendizado. Posteriormente, pede-se uma descrição da escola do respondente, incluindo a comunidade, colegas, gestão, estudantes, estrutura física e o clima escolar, culminando com uma reflexão sobre se consideram sua escola como um ambiente criativo. A última questão estimula os respondentes a imaginarem e descreverem sua visão de uma escola verdadeiramente criativa, promovendo uma reflexão sobre os elementos essenciais que caracterizam um ambiente educacional inovador e estimulante.

Tratando das abordagens guiadas e autônomas, a Prática Guiada 3, denominada “Os primos de João e Pedro”, integra a resolução de problemas envolvendo fatoração. Esta atividade demanda dos cursistas a utilização de estratégias que não se mostram evidentes assim que iniciam a resolução, o que ocorre de maneira diferente na “Prática Autônoma 3 – Uma imagem e uma situação-problema”, em que os cursistas são convidados a criar uma

Realização:



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

Apoio:



situação-problema com base em algumas imagens disponibilizadas. As tarefas, Prática Guiada 4 – Desenvolvendo Situações-problema Abertas em Matemática e Prática Autônoma 4 – Aplicando Situações-problema Abertas em Matemática, são complementares e focam no desenvolvimento e aplicação de situações-problema enfatizando a criatividade tanto do educador quanto dos estudantes, conforme enunciado:

Desafie-se, com o apoio do seu grupo e compartilhando ideias e abordagens, a elaborar pelo menos uma situação-problema de tipo aberta para seus estudantes. Ao planejar, considere o conteúdo matemático apropriado para a faixa etária e o nível de conhecimento de sua turma. [...]. A integração dessa atividade ao planejamento regular das aulas é crucial. Ela não deve ser vista como um evento isolado, mas como parte do processo de ensino e aprendizagem contínuo. [...] Lembre-se, o foco aqui é na sua criatividade como docente. Portanto, seja criativo/a ao formular a situação-problema.

O Módulo III, sobre a Criatividade em Matemática, estabelece reflexões teórico-práticas, distinguindo-a do conceito de “Criatividade Matemática”, discute pesquisas em criatividade em Matemática e apresenta o Modelo dos Quatro C de Kaufman e Beghetto (2009), fornecendo um quadro teórico com os diferentes níveis de criatividade, desde a criatividade Mini-c (pessoal e desenvolvimental) até a criatividade Pro-C e Big-C (profissional e notável).

As Práticas iniciais reflexivas da unidade três são sobre a natureza e o impacto da criatividade no contexto educacional, iniciando com o que cada cursista entende por conceito de criatividade em matemática e propondo uma discussão a respeito do surgimento de um novo método para calcular raízes quadradas exatas, chamado “Regressão de Júlia Ferreira”, como um ponto de partida para refletir sobre a presença e a importância da criatividade nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

A Prática Guiada 5 – O campeonato de xadrez – envolve um problema de divisibilidade e organização de grupos. O desafio é encontrar maneiras de dividir 119 estudantes em grupos uniformes, de modo que cada grupo tenha o mesmo número de participantes e nenhum estudante fique de fora. Já Prática Guiada 6 – Qual o valor do seguinte somatório?, convida os cursistas a avaliarem a criatividade com a qual quatro estudantes realizam o somatório de Gauss [somar de 1 até 100], a partir das suas subjetividades.

As práticas autônomas desta unidade enfocam a própria prática pedagógica, por exemplo, a Prática Autônoma 5 – Uma escuta ativa para a Criatividade em Matemática –, objetiva aprimorar a observação e o reconhecimento da criatividade nos processos de aprendizagem, mas para isso, orientam que os docentes estejam atentos(as) às expressões escritas ou faladas, aos raciocínios que os estudantes utilizam, às dúvidas que surgem, e aos

Realização:



Apoio:



erros e acertos que fazem, e registrem e reflitam. A Prática Autônoma 6 – Um olhar sensível para situações-problemas criativas – objetiva aprimorar a seleção e utilização de recursos pedagógicos que fomentem a criatividade, para isso, solicita-se que os docentes identifiquem situações-problemas que são criativas e/ou podem desenvolver a criatividade dos estudantes.

O Módulo IV, denominado de “a criatividade Docente”, aborda como os professores podem ensinar de maneira criativa e como podem ensinar para desenvolver a criatividade nos estudantes. Além disso, discute a avaliação dos aspectos da criatividade em Matemática de seus estudantes, refletindo maneira de incentivar suas expressões criativas.

As práticas iniciais reflexivas da quarta unidade, que envolvem recordações dos cursistas sobre docentes memoráveis, servem como ponto de partida para, posteriormente, avaliar a própria prática docente em termos de criatividade. Esta abordagem está alinhada ao conceito de “Biografia Escolar” que conforme Caporossi (2012, p. 113) destaca: “Em nossas experiências escolares, além de aprendermos os conteúdos curriculares, interiorizamos outros saberes relacionados a padrões de comportamentos, a como se aprende, como se estuda, como se ensina”. Outra questão pede aos educadores para descreverem seus métodos de planejamento pedagógico, questionando sobre a periodicidade, flexibilidade e como esses aspectos contribuem para a promoção da criatividade nas aulas. Por fim, solicita-se que debatam a distinção entre “ensinar criativamente” e “ensinar para a criatividade”, discutindo as diferenças entre essas duas abordagens no contexto educacional matemático.

Avançando para o bloco de práticas guiadas e autônomas, novos aspectos são propostos. A Prática Guiada 7 – Quem sou eu? Identificação de Figuras Planas – utiliza o exemplo da professora Maria, que está planejando uma atividade de revisão sobre figuras planas. A ideia é apresentar uma descrição de algumas figuras planas e com isso, os estudantes tentarem descobrir de que figura ela está falando. Por exemplo, Descrição: *Eu sou uma figura plana com três lados, onde dois lados são iguais e o terceiro é diferente. Qual sou eu?* Resposta: Triângulo isósceles. O desafio para os cursistas é estabelecer formas de realizar esta atividade com base nos distintos perfis das turmas: Turma A, caracterizada pela diversidade de habilidades acadêmicas. Alguns estudantes enfrentam dificuldades em conceitos básicos, enquanto outros são avançados e buscam constantemente desafios adicionais; Turma B, predominantemente composta por estudantes quietos e introspectivos, sendo a turma mais reservada e leva mais tempo para se envolver com as atividades propostas; e Turma C, composta por estudantes geralmente receptivos a novos métodos de ensino e que frequentemente participam de discussões em sala de aula, o que estimula uma atmosfera dinâmica e interativa.

Realização:



Apoio:



A Prática Guiada 8 – *Feedback* e Respostas Criativas – enfoca na habilidade de fornecer *feedback* sobre o desenvolvimento das atividades dos estudantes. Nesse contexto, a Prática Guiada 6 – “Qual o valor do seguinte somatório?” – revela-se novamente útil. Os cursistas são então orientados a destacar os aspectos criativos de cada resposta. A Prática Autônoma 7 – “A Professora Laura” é dedicada ao desenvolvimento de situações-problema matemáticas que são contextualizadas na vida diária de uma professora. O objetivo é criar um problema matemático que seja relevante, envolvente e adequado ao nível educacional dos estudantes. Para inspirar-se, os cursistas podem considerar o contexto: “*A professora Laura adora ir para a escola de bicicleta. Para ela, é um momento de aproveitar o ar fresco da manhã e se exercitar antes de começar as aulas*”.

A última Prática Autônoma da primeira fase, intitulada “Revisitando meus conceitos e refletindo”, visa retomar os principais conceitos abordados durante toda a formação. O objetivo é que os cursistas avaliem se os conceitos já construídos ainda são pertinentes na forma como foram apresentados. Os conceitos desta formação incluem: Definição de criatividade, Escola criativa, Criatividade em matemática, Ensino criativo e Criatividade docente. A formação inicia-se com uma etapa que combina estudos teóricos e práticos, tanto guiados quanto autônomos, criando a base para a segunda etapa, na qual os cursistas devem planejar e aplicar os conhecimentos desenvolvidos em suas práticas pedagógicas reais. Para facilitar essa aplicação, encontros síncronos são organizados mensalmente, nos quais os cursistas devem apresentar dois pontos principais de reflexão: sobre sua própria criatividade e o segundo foca no refinamento do olhar para a criatividade dos estudantes, incentivando os docentes a reconhecerem manifestações de criatividade, seja por meio de soluções únicas para problemas, por comentários perspicazes ou outras expressões criativas.

3 Considerações finais

Este programa de formação continuada docente, estruturado em atividades síncronas e assíncronas, avança do entendimento geral para aspectos específicos da criatividade em matemática, preparando-os para aplicarem estes conceitos de maneira prática e reflexiva nas salas de aula e pode estabelecer uma nova direção na prática educacional, focando no desenvolvimento da criatividade docente por meio de Problemas Abertos e apoiado por estratégias como netnografia e análises longitudinais.

O próximo passo é implementar este programa em ambientes educacionais reais, com um olhar atento à observação e avaliação de seu impacto, permitindo ajustes e melhorias

Realização:



Apoio:



contínuas para atender às necessidades dinâmicas da educação, promovendo uma aprendizagem que transcende os conteúdos tradicionais e fomenta habilidades essenciais para o século XXI, como a criatividade, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas complexos de maneiras inovadoras.

Referências

ALENCAR, E. M. L. S. De. Criatividade e ensino. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 6, n. 1, p. 13-16, 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98931986000100004>. Acesso em: 20 de maio de 2024.

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: 20 de maio de 2024.

BEGHETTO, R. A. **Criatividade no ensino**. In: KAUFMAN, J. C.; GLĂVEANU, V. P.; BAER, J. (Orgs.). O manual de Cambridge da criatividade em domínios. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. p. 549-564.

CAPOROSSO, A. **La narrativa como dispositivo para la construcción del conocimiento profesional de las prácticas docentes**. In: SANJURJO, L. (Coord.). Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales. Rosario: Homo Sapiens, 2012. p. 107-149.

CHAMBERLIN, K., YASUÉ, M., CHIANG, I. C. A.. The impact of grades on student motivation. **Active Learning in Higher Education**, 24(2), 2023. 109-124.

GONTIJO, C.; FONSECA, M. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 732-747, 2020. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11834> Acesso em: 20 de maio de 2024.

GUILFORD, J.P. Creativity: Yesterday, Today and Tomorrow. **Journal of Creative Behavior**, v.1, n.1 p. 3-14, 1967. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x> Acesso em: 20 de maio de 2024.

KAUFMAN, J. C.; BEGHETTO, R. A. Beyond Big and Little: The Four C Model of Creativity. **Review of General Psychology**, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/a0013688> Acesso em: 20 de maio de 2024.

MARTINS, T. M. O. **A netnografia como metodologia para conhecer o trabalho de professores da cultura digital**. p. 1-6, 2012. Disponível em: <https://jovensemrede.files.wordpress.com/2012/02/tatiane-marques-de-oliveira-martins-a-netnografia-como-metodologia-para-conhecer-o-trabalho-de-professores-da-cultura-digital-texto.pdf> Acesso em: 20 de maio de 2024.

NOVAES, M. H. M. Maria Helena Novaes Mira – Homenageada. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 24, n. 3, p. [s/d], 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932004000300014>. Acesso em: 20 de maio de 2024.

OLIVEIRA, D. H. I. de; OLIVEIRA, F. R. de; BOEING, H. C. S.; BASSO, S. de O.; COSTA, M. L. F. EaD e a formação continuada de professores: processos e boas práticas. **EmRede –**

Realização:



Apoio:



Revista de Educação a Distância, v. 7, n. 1, p. 194–205, 2020. Disponível em: DOI: 10.53628/emrede.v7i1.565. Acesso em: 20 de maio de 2024.

TORRANCE, E. P. Causes for Concern, 1962. *In*: VERNON, P. E. (Org.). *Creativity: Selected Readings*. **Penguin Books Australia**, Ringwood, Victoria, Australia, 1970, p. 355-370.

WALLAS, G. **The Art of Thought**. Nova York: Harcourt Brace, 1926.



Realização:



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

Apoio:



UniRede
Associação Universitária em Rede