

Criatividade de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental na elaboração e resolução de problemas: análise de duas atividades envolvendo operações elementares

Resumo: O estudo analisa a criatividade de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental na elaboração e resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática Números. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e documental, baseada em duas atividades realizadas pelos estudantes em sala de aula, nas quais os estudantes foram incentivados a criar e solucionar problemas. A análise revela que a prática de proposição de problemas favorece o desenvolvimento de habilidades matemáticas e estimula o pensamento criativo e crítico. Os estudantes mostram originalidade e flexibilidade ao explorar diferentes estratégias de resolução e reformulação de problemas. Constatou-se que a integração da criatividade ao ensino da Matemática contribui significativamente para a compreensão dos conteúdos e para o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Criatividade. Ensino Fundamental. Elaboração e Resolução de Problemas.

Creativity of students in the 5th grade of Elementary School in elaborating and solving problems: analysis of two activities involving elementary operations


Abstract: The study analyzes the creativity of 5th grade Elementary School students in elaborating and solving mathematical problems involving numbers. The research adopts a qualitative and documentary approach, based on two activities carried out by students in the classroom, in which they were encouraged to create and solve problems. The analysis reveals that the practice of problem posing favors the development of mathematical abilities and stimulates creative and critical thinking. The students demonstrated originality and flexibility when exploring different problem-solving and reformulation strategies. It was found that integrating creativity into the teaching of mathematics makes a significant contribution to understanding the content and engaging students in the learning process.

Keywords: Creativity. Elementary School. Elaborating and Solving Problems.


Creatividad de los alumnos de 5º año de Primaria en el diseño y resolución de problemas: análisis de dos actividades con operaciones elementales

Resumen: Este estudio analiza la creatividad de los alumnos de 5º año de Primaria para diseñar y resolver problemas matemáticos relacionados con el tema de los números. La investigación adopta un enfoque cualitativo y documental, a partir de dos actividades realizadas por los alumnos en el aula, en las que se les animó a crear y resolver problemas. El análisis revela que la práctica de proponer problemas favorece el desarrollo de habilidades matemáticas y estimula el pensamiento creativo y crítico. Los alumnos demostraron originalidad y flexibilidad al explorar diferentes estrategias de resolución y reformulación de problemas. Se constató que la integración de la creatividad en la enseñanza de las matemáticas contribuye significativamente a la comprensión de los contenidos y a implicar a los alumnos en el proceso de aprendizaje.


Maria Neuraildes Gomes Viana

Secretaria Municipal de Educação de
Bacabeira
Bacabeira, MA — Brasil
 0000-0002-9758-422X
✉ neura.gomes@hotmail.com

Manoel dos Santos Costa

Instituto Estadual de Educação,
Ciência e Tecnologia do Maranhão
São Luís, MA — Brasil
 0000-0002-8774-9633
✉ manolopromat@hotmail.com

Janaina Poffo Possamai

Fundação Universidade Regional de
Blumenau
Blumenau, SC — Brasil
 0000-0003-3131-9316
✉ janainap@furb.br

Recebido • 30/10/2024
Aprovado • 07/03/2025
Publicado • 10/05/2025

Artigo

Palabras clave: Creatividad. Escuela Primaria. Elaboración y Resolución de Problemas.

1 Introdução

Ensinar exige que o professor seja inovador em todas as áreas do conhecimento, incluindo a Matemática, em que é essencial criar oportunidades para que os estudantes desenvolvam sua aprendizagem de maneira criativa. A Matemática é comumente considerada como desafiadora, tanto para professores quanto para estudantes, sendo amplamente reconhecida como um dos componentes curriculares mais complexos.

Considerando esse cenário, este artigo é um recorte de uma pesquisa mais ampla, desenvolvida no âmbito de uma dissertação de mestrado da primeira autora (Viana, 2024), que investigou a criatividade matemática manifestada por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental (EF), com foco na elaboração e resolução de problemas. A investigação centrou-se em conteúdos (objetos de conhecimento) relacionados à temática *Números*. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), essa orientação visa fortalecer a compreensão numérica e aprimorar o uso das operações elementares (Brasil, 2017), aspectos essenciais para a progressão do aprendizado matemático.

Em específico para o 5º ano do EF, a BNCC orienta que os estudantes aprofundem seus conhecimentos sobre números e operações. Uma das habilidades previstas no documento, a EF05MA07, orienta a resolução e elaboração de problemas envolvendo adição e subtração, incentivando não apenas o cálculo, mas também o raciocínio lógico e a criatividade na busca de soluções. Essa proposta curricular reforça que o ensino de Matemática deve ir além da mecanização de contas, estimulando a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes.

Embora essas diretrizes curriculares proponham um ensino mais significativo, pesquisas como a de Nunes, Costa e Talher (2019), assim como práticas em sala de aula, revelam que os estudantes do 5º ano do EF enfrentam dificuldades ao aprender os conteúdos¹ de Matemática. Nesse contexto, a resolução e a proposição de problemas surgem como uma oportunidade enriquecedora, possibilitando que os estudantes explorem os problemas a partir de diferentes abordagens. Dessa forma, a prática favorece o desenvolvimento da criatividade e promove maior engajamento no processo de aprendizagem.

Na prática docente, trabalhar com a resolução de problemas vai além da apresentação de questões a serem resolvidas. Envolve incentivar os estudantes a desenvolverem estratégias inovadoras e interações que promovam a aprendizagem por meio da descoberta de soluções originais. Assim, o professor, ao ensinar conteúdos de Matemática, deve estimular os estudantes a questionar e refletir criticamente sobre os problemas propostos, abrindo caminhos para novas possibilidades e perspectivas (Viana *et al.*, 2021). Isso amplia o papel do estudante como agente ativo na construção de seu próprio conhecimento.

A proposição de problemas pelos estudantes, sobretudo nos Anos Iniciais do EF, tem despertado o interesse de diversos pesquisadores da Educação Matemática. Possamai e Allevato (2022, 2023, 2024) apontam que essa prática pode contribuir significativamente para o desenvolvimento integral dos estudantes, além de fomentar avanços na compreensão de conteúdos e procedimentos relacionados à Matemática.

Com base nessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo analisar a criatividade de estudantes do 5º ano do EF na elaboração e resolução de problemas envolvendo a temática dos *Números*. As atividades desenvolvidas durante a pesquisa podem oferecer novas possibilidades para o ensino de Matemática, incentivando o professor a trabalhar os conteúdos

¹ A partir deste ponto, será utilizado *conteúdos* de maneira equivalente a *objetos de conhecimento*, conforme orientações da BNCC (Brasil, 2017).

para valorizar as contribuições dos próprios estudantes por meio da criação de problemas.

Para melhor compreensão do leitor, o artigo está organizado em três seções principais, além desta introdução. Na primeira seção, discutem-se os fundamentos teóricos que abordam a relação entre criatividade e o ensino de Matemática, bem como a resolução e a proposição de problemas na Educação Matemática. Em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa. Por fim, apresentam-se as análises referentes a duas atividades propostas e desenvolvidas pelos estudantes na resolução e proposição de problemas envolvendo números pelo viés da criatividade, concluindo com as considerações finais.

2 Relação entre criatividade e aprendizagem matemática

O termo *criatividade* tem suas raízes no verbo *creare*, que significa originar, gerar e formar, carregando consigo a dimensão de nascimento e transformação (Cavalcanti, 2006). Definir criatividade é um desafio, uma vez que, conforme Leikin (2009), existem diversas concepções sobre o tema que estão em constante evolução.

Em uma sociedade que valoriza a criatividade em todas as esferas do conhecimento, é fundamental que o professor reconheça e valorize a criatividade dos estudantes. Isso envolve observar o raciocínio e as estratégias que os estudantes utilizam para chegar a uma solução, mesmo que essa não esteja correta, além de investigar como a criatividade pode ser estimulada no ensino da Matemática.

Adota-se, neste trabalho, a definição de criatividade na aprendizagem matemática conforme Gontijo (2007, p. 37), que a caracteriza como

a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações.

Essa definição foi escolhida por sua abrangência e pela tentativa de Gontijo (2007) de sintetizar as várias abordagens existentes na literatura. Desde o início do século XX, a criatividade tem sido considerada uma habilidade essencial que pode ser desenvolvida e aprimorada no contexto escolar, especialmente no ensino da Matemática. A criatividade permite enxergar a essência do que significa fazer e aprender Matemática (Liljedahl, 2008).

A aprendizagem da Matemática demanda compreensão, o que exige do professor habilidades para despertar o interesse dos estudantes e incentivá-los a desenvolver aspectos cognitivos durante as aulas. Nesse sentido, Silver (1997, p. 75) observa que “na Matemática, a criatividade pode ser amplamente desenvolvida nos alunos, sendo essencial para o desenvolvimento de habilidades para aprender a disciplina, o que contribui para desmistificar a ideia de que a Matemática é difícil e está fora do contexto das pessoas”.

Além disso, Silver (1997) sugere que a conexão da Matemática com a criatividade vai além da problematização, englobando a proposição e a resolução de problemas. Portanto, é indispensável que o professor assegure que os estudantes possam criar noções significativas sobre a Matemática e adaptar sua linguagem em sala de aula, considerando as diferenças entre a linguagem materna e a linguagem matemática.

Essa perspectiva é reforçada por Bezerra, Gontijo e Fonseca (2021), que enfatizam a

criatividade como um requisito básico para viver na era atual e que deve ser destacada no ensino. Os autores reforçam a ideia de Silver (1997) ao apontar que, apesar da importância da criatividade na Matemática, o sistema educacional ainda não valoriza adequadamente esse aspecto no currículo.

Nesse contexto, Mann (2006) argumenta que um ensino de Matemática desprovido de criatividade compromete a capacidade dos estudantes de apreciar a beleza da construção do conhecimento e de desenvolver plenamente seus talentos. D'Ambrósio (2012) corrobora essa perspectiva ao apontar que, com frequência, as aulas de Matemática deixam de estimular a criatividade e de propor desafios baseados na investigação e na exploração. Diante disso, é fundamental que as atividades em sala de aula sejam planejadas de modo a promover o interesse dos estudantes e a valorização de processos criativos.

Diante disso, Alencar e Fleith (2003) sugerem que atividades voltadas ao desenvolvimento da criatividade devem incentivar os estudantes a gerar ideias, formular hipóteses e explorar diferentes situações. Nesse mesmo sentido, Gontijo (2007) defende a resolução e a proposição de problemas como estratégias eficazes para promover a criatividade, ao passo que ressignificam a Matemática por meio de seus atributos conceituais. Assim, a criatividade se configura como uma perspectiva transformadora no ensino da Matemática, ao valorizar o pensamento divergente, a exploração de estratégias variadas e a proposição de atividades que estimulem o potencial criativo dos estudantes.

Morais (2015) amplia essa compreensão ao afirmar que a criatividade não é limitada a uma área específica do conhecimento, podendo ser intensificada em diversas situações. Segundo a autora, “a identificação e a promoção da criatividade devem acontecer em diferentes áreas de conhecimento, no desenho e no aproveitamento dos próprios currículos escolares [...]” (Morais, 2015, p. 6).

De forma convergente, Vale (2015, p. 40) adverte que é “limitado associar a criatividade apenas com a pintura, a música, a escrita ou outra arte, pois a criatividade pode ser encontrada em qualquer atividade humana, desde as ciências, aos negócios, à educação, e todas necessitam de pessoas criativas para progredir [...]”.

No entanto, a presença da criatividade nem sempre é evidente em sala de aula, especialmente quando as atividades se limitam a exercícios rotineiros e mecanizados que priorizam rapidez e precisão em detrimento do pensamento criativo (Amaral, 2016). Na maioria das vezes, os professores não percebem o pensamento espontâneo e intuitivo dos estudantes devido à escassez de espaço para atividades livres e reflexões informais que são importantes para o desenvolvimento de ideias criativas. A ausência de estímulos à criatividade pode comprometer o aprendizado, como adverte D'Ambrósio (2012, p. 95), “a aparente aquisição de uma rotina de execução conduz à falta de criatividade e, conseqüentemente, à ineficiência [...]”.

Nesse cenário, Bezerra, Gontijo e Fonseca (2021) sugerem que a criatividade pode ser estimulada por meio da utilização e resolução de problemas, enfatizando que o professor deve criar um ambiente que permita aos estudantes reconhecerem suas próprias capacidades. Polya (2006)² afirma que aprender Matemática exige criatividade, habilidade e originalidade, sendo a resolução de problemas um campo fértil para inovações baseadas na curiosidade e na imaginação. Nesse sentido, incorporar a ludicidade nas aulas de Matemática pode melhorar a interação, facilitar a aprendizagem e o engajamento dos estudantes com os conteúdos.

Sobre esse aspecto, Gontijo (2015, p. 17) afirma que

² A obra consultada, *A arte de Resolver Problemas*, foi traduzida e publicada em 2006. No entanto, sua versão original em inglês, *How to solve It*, foi lançada em 1945.

a capacidade criativa em Matemática também deve ser caracterizada pela abundância ou quantidade de ideias diferentes produzidas sobre um mesmo assunto (fluência), pela capacidade de alterar o pensamento ou conceber diferentes categorias de respostas (flexibilidade), por apresentar respostas infrequentes ou incomuns (originalidade) e por apresentar grande quantidade de detalhes em uma ideia (elaboração).

A criatividade é uma capacidade transversal, que depende mais da metodologia, das experiências e da cultura de interação em sala de aula do que dos conteúdos explorados. Ela também pode ser coletiva quando, por exemplo, os estudantes trabalham em grupos durante atividades matemáticas interativas (Nunes, Costa e Talher, 2019).

3 Resolução e proposição de problemas na Educação Matemática

A ideia de resolver problemas está presente no dia a dia de quem trabalha com Matemática. No entanto, muitos professores não inserem os problemas em um contexto que auxilie os estudantes a entender o sentido dos conceitos, o que pode dificultar a aprendizagem. Historicamente, a resolução de problemas tem sido parte integrante dos currículos de Matemática na Educação Básica.

Como uma referência central nesse campo, destaca-se o matemático húngaro George Polya (1887-1985). Para o autor, um problema se caracteriza por ser uma situação nova, que estimula o estudante a conjecturar e criar estratégias de solução, que desafia sua curiosidade e desperta o seu interesse (Polya, 2006).

Partindo desse ponto de vista, surge a questão: o que é um problema?

Em consonância com o entendimento de Polya (2006), as pesquisadoras Allevato e Onuchic (2021) consideram *problema* como sendo algo que não se sabe fazer, mas que há o interesse em descobrir e resolver. De acordo com as autoras, para que uma atividade seja realmente um problema, o professor não pode antecipar aos estudantes as regras específicas para a resolução, pois um problema deve apresentar um desafio intelectual para o estudante.

Van de Walle (2009, p. 57) define um problema matemático como “qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm regras ou métodos prescritos ou memorizados, nem há um sentimento por parte dos estudantes de que há um método ‘correto’ específico de solução”. O autor afirma ainda que resolver problemas deve ser uma estratégia que envolve os estudantes em atividades para pensar e desenvolver a Matemática — como um recurso que precisa ser aprendido. Como o próprio autor enfatiza,

a resolução de problemas deve ser vista como a principal estratégia de ensino, em que o trabalho de ensinar começa sempre com os ‘alunos’ de forma que os discentes tenham liberdade para definir diferentes estratégias de resolução, utilizando-se dos conhecimentos prévios e das habilidades individuais de cada um (Van de Walle, 2009, p. 57).

Corroborando esse pensamento, Santos e Silva (2016) destacam que a Resolução de Problemas como estratégia metodológica no ensino de Matemática contribui para o desenvolvimento de atitudes e capacidades cognitivas fundamentais, estimulando a curiosidade e a criatividade dos estudantes e os tornando capazes de lidar com novas situações. Os autores também ressaltam que um mesmo problema pode ser resolvido de diferentes maneiras, dado que cada estudante pode interpretá-lo de forma particular, sem que isso signifique que a resolução esteja incorreta. Além disso, ao se deparar com um problema matemático, o estudante é desafiado a explorar o desconhecido e a formular estratégias para encontrar a solução.

Em 1978, Hatfield apresentou uma ideia importante para o currículo de Matemática ao notar três formas de se trabalhar a resolução de problemas em sala de aula. Mais tarde, em 1989, Schroeder e Lester (1989) confirmaram essas abordagens: ensinar sobre a resolução de problemas, ensinar para resolver problemas e ensinar via [através da] resolução de problemas. No Brasil, essas perspectivas vêm sendo estudadas desde 1999 por Onuchic e aprofundadas por Allevato e Onuchic (2021).

Ao aprofundar esses estudos, as autoras defendem que um bom caminho para ensinar, aprender e avaliar os conteúdos matemáticos seria a utilização de uma metodologia de ensino através da resolução de problemas. Essa abordagem aponta para uma nova maneira de conceber a resolução de problemas, destacando-se como um caminho para ensinar matemática em sua essência, e não apenas para instruir sobre a resolução de problemas. Parte-se do princípio de que o problema atua como um ponto de partida e um guia para a assimilação de novos conceitos, procedimentos e conteúdos matemáticos (Allevato e Onuchic, 2021).

Com base nessa concepção, as autoras ressaltam que, para que uma atividade matemática se configure, de fato, como um problema, o professor não deve fornecer aos estudantes regras ou métodos específicos de resolução. Cabe ao professor selecionar, adaptar ou elaborar problemas condizentes com o ano ou série escolar, alinhados aos objetivos de aprendizagem e compatíveis com os conhecimentos prévios dos estudantes.

Nesse sentido, os problemas devem ser propostos antes da apresentação formal dos conteúdos matemáticos que poderiam facilitar sua resolução, de modo a promover a construção autônoma do conhecimento. As autoras propõem, para esse tipo de abordagem em sala de aula, uma estrutura didática composta por dez etapas, denominada *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas*:

(1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas (Allevato e Onuchic, 2021, p. 48).

Essas etapas visam envolver os estudantes ativamente no processo de aprendizagem e a desenvolver habilidades de resolver e elaborar problemas. As etapas sugeridas pelas autoras estão descritas a seguir.

1) *Proposição e apresentação do problema* — o professor deve selecionar ou aceitar um problema (denominado de gerador) que seja adequado ao nível de conhecimento dos estudantes e que desperte seu interesse e curiosidade. É importante que o problema seja desafiador e acessível, ou seja, deve ser apresentado de maneira clara e compreensível, por meio de um contexto que seja significativo para os estudantes e que possa aumentar o engajamento e sua motivação.

2) *Leitura individual* — nesta etapa, o professor permite que os estudantes leiam o problema individualmente. Eles têm um tempo para pensar individualmente sobre o problema e tentar encontrar caminhos para a solução. Isso permite que cada um deles tenha a oportunidade de desenvolver seu próprio entendimento e estratégia inicial. É essencial que o professor explique o contexto e os objetivos do problema sem fornecer soluções ou pistas diretas.

3) *Leitura em conjunto* — depois da leitura individual, os estudantes são incentivados a trabalhar em pequenos grupos. Nesse momento, é feita uma nova leitura; em seguida, os estudantes discutem e aprimoram suas primeiras impressões e entendimentos sobre o problema, identificando os dados e os objetivos. A colaboração permite que eles compartilhem ideias,

discutam diferentes estratégias e se beneficiem das perspectivas dos colegas.

4) *Resolução do problema* — os estudantes começam a aplicar estratégias, recorrendo aos conhecimentos prévios para solucionar o problema.

5) *Observar e incentivar* — momento em que o professor observa e incentiva os estudantes, orientando-os, quando necessário, para que possam fazer ajustes nas suas estratégias de resolução.

6) *Apresentação dos resultados* — os estudantes revisam suas resoluções para verificar se estão corretas e se todas as partes do problema foram abordadas; em seguida, compartilham suas soluções e estratégias com a turma, explicando suas ideias e como chegaram à solução.

7) *Plenária* — o professor incentiva os estudantes a refletirem sobre o processo de resolução, identificando o que funcionou bem e o que poderia ser melhorado.

8) *Busca de consenso* — nesta etapa, o professor promove uma discussão coletiva, em plenária, sobre as diferentes estratégias utilizadas, analisando suas eficácias e abordando suas principais ideias abordadas. O objetivo é construir, de forma conjunta, um consenso sobre as resoluções apresentadas. Esta etapa é importante para que os estudantes possam refletir sobre suas próprias abordagens e aprender com os colegas.

9) *Formalização do conteúdo* — depois da resolução do problema pelos estudantes, o professor formaliza de forma organizada o conteúdo matemático envolvido. Nessa etapa, o professor resume as principais ideias e métodos discutidos, conectando-os aos conceitos e procedimentos matemáticos relevantes. É importante, nesse momento, que o professor ajude os estudantes a sistematizar o conhecimento construído e a reconhecer padrões e princípios gerais.

10) *Proposição de novos problemas* — o professor deve propor problemas similares ou mais complexos para que os estudantes possam aplicar as estratégias e conhecimentos adquiridos. Além disso, esta etapa pode se configurar um momento em que o professor pode oferecer aos estudantes a oportunidade de criar problemas, fundamentados nas experiências vivenciadas nas etapas anteriores.

Essas etapas ajudam a criar um ambiente de aprendizado mais ativo, em que os estudantes participam de forma mais direta na construção do próprio conhecimento matemático, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e criativo.

A última etapa pode ser configurada como uma extensão do aprendizado, visto que auxilia a estender o aprendizado e avaliar a compreensão dos estudantes. A avaliação pode ser feita por meio de perguntas reflexivas ou novos problemas ou atividades que exijam a aplicação de conceitos construídos a partir dos problemas geradores, e deve ser contínua e formativa, focando o progresso dos estudantes e a consolidação do conhecimento.

Essa abordagem de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas posiciona o professor como mediador, questionador de situações, e o estudante no centro do processo educativo. Em vez de simplesmente memorizar fórmulas e técnicas, os estudantes são desafiados a resolver problemas que exigem pensamento crítico e criativo para a construção da aprendizagem de novos conceitos e procedimentos matemáticos (Allevato e Onuchic, 2021).

Além de melhorar a compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos, essa metodologia prepara os estudantes para enfrentar desafios mais complexos fora da sala de aula, transformando a maneira como a Matemática é ensinada e aprendida. Dessa forma, o ensino torna-se dinâmico, interativo e significativo.

Mais do que uma estratégia metodológica, a Resolução de Problemas constitui uma habilidade essencial no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos em sala de aula. Alinhada

a essa perspectiva, a BNCC destaca os processos matemáticos a partir da resolução de problemas “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, 2017, p. 266).

Assim, a metodologia proposta por Allevato e Onuchic (2021) visa desenvolver habilidades matemáticas de forma estruturada. Propõem, assim, um enfoque que integra teoria e prática, incentivando os estudantes a abordar problemas de maneira sistemática e criativa.

De acordo com a BNCC, o Ensino Fundamental deve assumir o compromisso com o letramento matemático, entendido como “as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas [...]” (Brasil, 2017, p. 266). Esses aspectos permitem que os estudantes compreendam melhor o mundo e reconheçam a Matemática como um jogo intelectual que estimula o raciocínio lógico e crítico, incentiva a investigação e pode proporcionar prazer e satisfação na aprendizagem (fruição).

Além disso, o documento tem indicado a associação da resolução com a elaboração de problemas pelos estudantes, destacando sua importância na grande e crescente quantidade de vezes que esses processos são indicados como habilidades essenciais a serem desenvolvidas ao longo da trajetória escolar (Brasil, 2017).

Alguns pesquisadores da Educação Matemática (English, 2020; Possamai e Allevato, 2022) também recomendam essa associação. Eles enfatizam que a proposição [elaboração] de problemas pode ser um dos caminhos para a construção da aprendizagem dos estudantes.

English (2020, p. 3) ressalta que “a proposição [elaboração] de problemas não deve ser apenas uma atividade isolada, em que se torna um fim em si mesma, resultando em muitas oportunidades perdidas para aprimorar a aprendizagem”. De acordo com Possamai e Allevato (2022), a depender dos objetivos, a elaboração de problemas matemáticos, especialmente para o ensino e a aprendizagem, é uma arte que combina criatividade, conhecimento sólido do conteúdo matemático e uma compreensão aprofundada da aprendizagem matemática dos estudantes.

Ainda segundo essas autoras, a elaboração de problemas matemáticos pelos estudantes pode ser uma prática valiosa para a construção de sua aprendizagem, uma vez que permite que eles apliquem criativamente os conceitos e procedimentos que já aprenderam. Além disso, possibilita adaptações em determinadas situações (problemas) que exigem o uso desses conhecimentos.

Enquanto criam problemas (ou fazem adaptações), os estudantes consideram diferentes estratégias e métodos para sua resolução, o que contribui para uma compreensão mais profunda das múltiplas abordagens matemáticas. Por isso, propor (elaborar) problemas também envolve a apresentação clara das exigências e condições do problema, o que fortalece o desenvolvimento das habilidades de comunicação matemática dos estudantes.

Existem vários benefícios potenciais para incluir a proposição de problemas pelos estudantes em aulas de Matemática. Eles estão relacionados com o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, da criticidade e com a promoção do interesse pela Matemática, fomentando a Educação Integral dos estudantes (Possamai e Allevato, 2023, p. 4).

Dessa forma, a elaboração de problemas pode aumentar o compromisso dos estudantes, dado que os torna mais envolvidos no próprio processo de aprendizagem. Isso ocorre porque

eles estão ativamente engajados na construção do conhecimento, em vez de apenas receber informações prontas e acabadas. Ademais, os professores podem usar os problemas elaborados pelos estudantes como uma ferramenta para avaliar o entendimento dos conteúdos, conceitos e procedimentos matemáticos discutidos em sala de aula.

No entendimento de Allevato e Onuchic (2021), conceitos, procedimentos matemáticos, competências e habilidades são construídos no contexto da resolução de problemas. Esse processo promove o entendimento de aspectos sofisticados do pensamento matemático, possibilitando que o desenvolvimento do ensino de Matemática se desenvolva em um ambiente de investigação orientado pela resolução e elaboração de problemas.

Em outras palavras, ao se ter como prioridade a construção do conhecimento por meio do *fazer pensar*, o papel da resolução e da elaboração de problemas se torna fundamental para auxiliar os estudantes na compreensão dos significados matemáticos (Allevato e Possamai, 2022).

Portanto, problemas bem elaborados indicam não apenas se os estudantes compreenderam os conceitos e procedimentos relacionados à temática em estudo, mas também a profundidade dessa compreensão. A elaboração de problemas matemáticos pelos próprios estudantes fortalece seu entendimento dos conteúdos, conceitos e procedimentos matemáticos, além de estimular o desenvolvimento de habilidades essenciais, como criatividade, pensamento crítico e resolução de problemas.

Essa prática pode ser incorporada ao ensino da Matemática para enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes.

4 Contexto e procedimentos metodológicos da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 35 estudantes do 5º ano do EF de uma escola pública municipal, localizada no município de Bacabeira, no estado do Maranhão. Este artigo tem como objetivo analisar a criatividade desses estudantes na elaboração e resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática *Números*.

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com enfoque descritivo, cujos dados foram construídos a partir da resolução e elaboração de problemas realizadas pelos estudantes em suas aulas de Matemática. A análise desses problemas configurou-se por meio do método documental, ou seja, os dados foram analisados a partir de originais escritos (elaboração e resolução dos problemas) produzidos pelos estudantes, que ainda não haviam recebido um tratamento analítico (Helder, 2006).

Também foi utilizada a observação participante, realizada junto ao comportamento natural dos estudantes enquanto resolviam as atividades propostas (Fiorentini e Lorenzato, 2012). Os resultados dessa observação serão apresentados na próxima seção.

5 Resultados e discussões: elaboração e resolução de problemas

Nesta seção, apresentam-se duas atividades em que os estudantes foram incentivados a (re)elaborar problemas relacionados ao tema *Números*, com o objetivo de serem resolvidos pelos colegas da turma. A elaboração desses problemas envolveu a criação ou a reformulação de questões, permitindo aos estudantes ajustar perguntas ou dados para gerar novas respostas ou atender a demandas, conforme sugerido por Possamai, Allevato e Strelow (2023). Esse processo promoveu a reflexão e estimulou a criatividade dos estudantes na construção de problemas desafiadores e relevantes.

As atividades foram conduzidas com base nos princípios da *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas* (Allevato e

Onuchic, 2021), além de se apoiarem na Proposição de Problemas, conforme as discussões de Possamai e Allevato (2023, 2024).

O primeiro problema, descrito no Quadro 1, teve o intuito de incentivar discussões e a (re)construção de conhecimento sobre operações elementares. Os estudantes iniciaram com uma leitura individual do problema, seguida de uma leitura coletiva para garantir a compreensão e esclarecer eventuais dúvidas. A atividade também incluiu questionamentos sem respostas, proporcionando aos estudantes a oportunidade de refletir sobre as informações fornecidas e, com base nelas, reconstruir o problema para resolvê-lo.

Quadro 1: Problema — uma pergunta sem solução

Lúcia tem uma caixa cheia de balas nos seguintes sabores: leite, coco e chocolate.

- Quantas balas há na caixa?
- Você conseguiu resolver este problema?
- O que está faltando?
- Caso você tivesse os dados que faltam, que operação faria para resolver o problema?
- e) Reelabore o problema e apresente uma solução para ele.

Fonte: Adaptado de Itacarambi (2010)

Na Figura 1, constam algumas das respostas e o problema reformulado pelos estudantes, organizados em duplas, denominadas D₁, D₂ e D₃.

The figure shows three panels of handwritten student work:

- Dupla de Estudantes - D₁**:
 - Answers: a) não sei, b) não, c) adição (+)
 - Question: e) falta faltando dados da bala de leite, de coco e de chocolate.
 - Reformulated problem: Lúcia tem uma caixa cheia de bala com 232 de leite, 939 de coco e 391 de chocolate. Quantas balas Lúcia tem?
 - Calculation:
$$\begin{array}{r} 23 \\ + 939 \\ + 391 \\ \hline 1462 \end{array}$$
- Dupla de Estudantes - D₂**:
 - Answers: a) não sei, b) não, c) adição
 - Question: e) a quantidade de balas
 - Reformulated problem: Lúcia tem caixa cheia de 100 balas de leite, 200 balas de coco e 500 de chocolate
 - Calculation:
$$\begin{array}{r} 100 \rightarrow \text{balas de leite} \\ + 200 \rightarrow \text{coco} \\ + 500 \rightarrow \text{chocolate} \\ \hline 800 \end{array}$$
- Dupla de Estudantes - D₃**:
 - Answers: a) não sei, b) não, c) adição
 - Question: e) a quantidade de balas
 - Reformulated problem: Lúcia tem uma caixa com 200 balas de leite, 150 de coco e 500 de chocolate.
 - Calculation:
$$\begin{array}{r} 500 \\ + 200 \\ + 150 \\ \hline 850 \end{array}$$
 - Final question: Quantas balas há na caixa? 850 balas

Figura 1: Protocolo de respostas apresentadas pelas duplas de estudantes (Dados da Pesquisa, 2024)

As duplas reconheceram que, sem os dados, não seria possível responder às perguntas propostas. Para alguns estudantes, a dependência de informações numéricas é significativa, pois

o uso de números se torna essencial para justificar suas operações.

Os estudantes perceberam que a dificuldade em resolver o problema não estava na falta de compreensão, mas na ausência de informações essenciais. Eles comentaram que esse tipo de problema parecia incompleto, mas que sua resolução seria simples caso os dados necessários estivessem disponíveis. O desafio de reelaborar o problema e apresentar uma solução no item (c) proporcionou um maior envolvimento na construção do conhecimento, aumentando também o entusiasmo dos estudantes durante a atividade.

Reforçando esse pensamento, destaca-se que as atividades de proposição de problemas requerem que os estudantes criem problemas a partir de informações (elemento disparador) e um comando (*prompt*) que direciona suas ações. Uma das possibilidades é a modificação do enunciado para propor um novo problema ou manter os dados e alterar o enunciado, no qual se modifica o contexto ou parte de um problema anterior para a construção de um novo (Possamai e Allevato, 2024).

A análise da criatividade dos estudantes nos problemas que eles criaram pode ser feita a partir de alguns elementos principais. Primeiro, é interessante observar como cada dupla interpretou e contextualizou o problema, trazendo uma situação particular ao enunciado. A forma de apresentar os dados demonstra uma tentativa de personalização, revelando a capacidade dos estudantes de adaptar e reformular o problema à sua maneira.

Esse tipo de contextualização é um aspecto importante da criatividade, pois possibilita que os próprios estudantes conectem o problema matemático a elementos do cotidiano, facilitando a compreensão e incentivando o engajamento.

Assim, percebe-se que a proposição de problemas é um meio fundamental para o desenvolvimento das competências matemáticas e criativas dos estudantes. A reelaboração de problemas também pode ter como objetivo ampliar e consolidar aprendizagens, podendo abranger diferentes tipos de atividades (Possamai e Allevato, 2022).

A proposta de atividades em que os estudantes completam dados de um problema ou reestruturam um problema apresentado é uma estratégia acessível para introduzir atividades de proposição de problemas. Essas atividades oferecem uma estrutura de referência, proporcionando maior previsibilidade sobre o que se espera dos estudantes, reduzindo a incerteza e facilitando a compreensão da tarefa.

Ao fornecer um ponto de partida já estruturado, os estudantes podem se concentrar em pequenos ajustes ou acréscimos, como a escolha de variáveis ou a definição do contexto. Isso torna a experiência menos desafiadora para iniciantes e aumenta a confiança ao explorar a criação de problemas (Possamai e Allevato, 2023).

Para atividades de proposição de problemas que tenham como objetivo avaliar a compreensão matemática dos estudantes em relação a determinado conteúdo ou procedimento ou a partir das quais se deseja construir novas aprendizagens, são mais indicados pontos de partida mais estruturados, fornecendo uma expressão matemática, um problema a ser continuado ou modificado, por exemplo (Possamai e Allevato, 2023, p. 5).

Para os professores, essa abordagem também apresenta benefícios práticos, especialmente no que se refere à adaptação de atividades dos livros didáticos. A partir da estrutura básica dos problemas já existentes, o professor pode fazer modificações pontuais que incentivam os estudantes a participar ativamente, propondo ou completando problemas com novos dados ou cenários.

Essa reestruturação permite que o professor trabalhe com a proposição de problemas de forma mais dinâmica e interativa, sem precisar criar materiais inteiramente novos. Além disso, a familiaridade dos estudantes com o formato dos problemas facilita a incorporação de objetivos específicos de ensino, permitindo ao professor direcionar o foco para o desenvolvimento de competências matemáticas e habilidades de resolução de problemas de maneira mais integrada e contextualizada (Possamai, Allevato e Strelow, 2023).

A segunda atividade (Quadro 2) consiste na leitura de um texto pelo estudante, que deverá, com base em sua compreensão, criar um problema utilizando os dados fornecidos no texto e apresentar a solução correspondente.

Quadro 2: Elaborando e solucionando um problema

Leia o texto a seguir:

Helena e Cristiane foram responsáveis por uma campanha de arrecadação de alimentos para doação. Elas conseguiram arrecadar a mesma quantidade de alimentos. Helena arrecadou 1.369 quilogramas (kg) de alimento no total, sendo 520 kg de arroz, 260 kg de feijão e 589 kg de diferentes tipos de farinha. Cristiane arrecadou 264 kg de macarrão, 234 kg de açúcar e o restante em diferentes tipos de farinha.

A partir do texto, elabore um problema para um colega resolver.

Fonte: Adaptado de Giovanni Junior (2018)

Nessa atividade, está implícita a intenção de ir além da simples resolução do problema; espera-se que os estudantes reflitam sobre as implicações das variáveis e condições envolvidas. Ao trabalhar com a proposta de completar ou reestruturar problemas, os estudantes são incentivados a questionar o que ocorreria caso algum dado fosse alterado ou se uma condição adicional fosse inserida ou retirada.

Esse tipo de reflexão promove um entendimento mais profundo das relações matemáticas e das consequências de cada elemento no problema, despertando uma postura investigativa e crítica. Dessa forma, os estudantes não apenas respondem a uma questão fechada, mas exploram as possibilidades na situação apresentada, o que pode levar a *insights* valiosos sobre como pequenos ajustes podem modificar significativamente o contexto e a solução do problema.

Além disso, essa abordagem visa incentivar os estudantes a se tornarem propositores de novos problemas em contextos variados. Fundamentados na experiência inicial de reestruturar um problema conhecido, eles desenvolvem uma base para aplicar esse processo criativo a outras situações e temas, utilizando os mesmos princípios de questionamento e adaptação.

Ao propor problemas em novos contextos, os estudantes exercitam a habilidade de identificar variáveis relevantes e de construir cenários matematicamente coerentes, ampliando suas capacidades analíticas e criativas. Esse processo gradual de construção permite que os estudantes avancem de uma atividade guiada para uma mais autônoma e original, fortalecendo a capacidade de propor problemas complexos de forma independente.

Para o professor, esse movimento oferece uma oportunidade de observar o desenvolvimento dos estudantes na proposição de problemas, além de promover uma aprendizagem mais ativa e contextualizada.

O problema do Quadro 2 consiste em uma questão cuja resposta é pessoal e vai depender do questionamento a ser feito. Nesse caso, todos os estudantes deveriam saber quantos quilogramas de diferentes tipos de farinha Cristiane arrecadou. No protocolo apresentado na Figura 2, os estudantes registraram o questionamento e, a partir disso, resolveram o problema.

<p>Quanto que Cristiane arrecadou de diferentes tipos de farinha?</p> $\begin{array}{r} 264 \\ + 234 \\ \hline 498 \end{array}$ $\begin{array}{r} 1369 \\ - 498 \\ \hline 0871 \end{array}$ <p>Dupla D₄</p>	<p>quantos kg de diferentes tipos de farinha Cristiane arrecadou?</p> $\begin{array}{r} 1369 \\ 498 \\ \hline 871 \end{array}$ $\begin{array}{r} 498 \\ + 871 \\ \hline 1369 \end{array}$ <p>Dupla D₅</p>
<p>Helena e Cristiane foram responsáveis por uma campanha de arrecadações de alimentos para doação. elas conseguiram arrecadar a mesma quantidade de alimentos. Helena arrecadou 1369 Quilogramas de alimentos no total; sendo 520 kg de arroz, 260 kg de feijão e 589 kg de diferentes tipos de farinha. Cristiane arrecadou 264 kg de macarrão, 234 kg de arroz e o restante de diferente tipos de farinha. Quanto cristiane arrecadou de diferentes tipos de farinha?</p> $\begin{array}{r} 264 \\ + 234 \\ \hline 498 \end{array}$ $\begin{array}{r} 1369 \\ - 498 \\ \hline 0871 \end{array}$ <p>Dupla D₆</p>	

Figura 2: Protocolo de problemas criados pelas duplas D₄, D₅ e D₆ a partir dos dados do Quadro 2 (Dados da Pesquisa, 2024)

No Quadro 2, que apresenta essa atividade, os estudantes perceberam a ausência de informações sobre a quantidade de diferentes tipos de farinha arrecadada por Cristiane. Diante disso, decidiram questionar e buscar descobrir essa informação. Observou-se que os estudantes tiveram facilidade para propor e resolver o problema, chegando ao resultado de 871 kg.

Nota-se que, embora tenham apresentado as operações matemáticas utilizadas nos cálculos, os estudantes não explicitaram por escrito qual foi, de fato, essa quantidade. Essa tendência é comum entre estudantes do 5º ano do EF, que geralmente consideram o resultado final da conta como a resposta do problema, sem a necessidade de uma explicação escrita do significado do valor obtido.

Essa atividade possibilitou o desenvolvimento de habilidades associadas ao pensamento divergente, que é a capacidade de produzir alternativas em uma questão para chegar a um mesmo resultado, decorrente do pensamento criativo.

Entende-se que o papel do professor não se limita meramente à transmissão de conhecimentos; sua prática pedagógica deve motivar o estudante a reconhecer suas habilidades e as diversas possibilidades de criação, estimulando sua autonomia na realização de tarefas.

É importante considerar os conhecimentos trazidos pelos estudantes, posto que são relevantes para o desenvolvimento de novas habilidades de forma criativa. Nesse sentido, Gontijo (2007) aponta algumas características que contribuem para identificar o sujeito criativo em atividades matemáticas, como a busca por soluções e o prazer em interagir com outras pessoas para discutir novos resultados de um problema a partir de uma ou mais hipóteses. Esse processo contribui para o aprimoramento da habilidade na compreensão das (re)soluções.

A análise da criatividade dos estudantes na criação desses problemas pode ser feita considerando alguns aspectos específicos observados nos enunciados e resoluções. Primeiramente, nota-se uma contextualização cuidadosa em relação ao tema abordado, demonstrando a capacidade de conectar o conteúdo matemático com elementos do mundo real, o que pode facilitar a compreensão e o engajamento dos leitores com o problema proposto.

Essa prática é essencial para fomentar a autonomia e a confiança dos estudantes. Ao criar seus próprios problemas, eles exercitam a habilidade de inventar e testar hipóteses, passando de meros receptores de conhecimento a agentes ativos na construção de seu aprendizado.

A proposição de problemas orienta os estudantes a uma posição de exploradores, permitindo que integrem suas experiências pessoais e conhecimentos prévios para desenvolver soluções que vão além da aplicação mecânica de fórmulas.

6 Considerações finais

Este estudo teve como objetivo analisar a criatividade de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental na elaboração e resolução de problemas envolvendo a temática de *Números*. A partir das atividades propostas, foi possível observar que a prática de criação de problemas pelos próprios estudantes não só promoveu o desenvolvimento de suas habilidades matemáticas, como também incentivou o pensamento crítico e criativo.

As atividades de proposição de problemas se revelaram como um importante instrumento para estimular a autonomia dos estudantes, permitindo-lhes explorar diferentes estratégias e soluções. Ao se depararem com situações que exigiam reelaboração e adaptação de problemas, os estudantes demonstraram capacidade de pensar de maneira flexível e original, superando a simples reprodução de procedimentos previamente aprendidos. Essa abordagem permitiu que eles não apenas compreendessem melhor os conceitos matemáticos envolvidos, mas também exercitassem habilidades como a criatividade e o pensamento divergente.

A criatividade, conforme discutido ao longo do artigo, não se limita a atividades isoladas, sendo essencial que o ensino da Matemática a integre de forma contínua no cotidiano escolar. A proposição de problemas, além de favorecer a compreensão dos conteúdos, também motiva os estudantes a se envolverem mais ativamente em seu próprio processo de aprendizagem, assumindo um papel de protagonistas.

Portanto, os resultados desta pesquisa reforçam a importância de incorporar práticas que estimulem a criatividade no ensino da Matemática, especialmente através da resolução e criação de problemas. Essa abordagem não só enriquece o processo de ensino e de aprendizagem, mas também contribui para o desenvolvimento integral dos estudantes, preparando-os para lidar com desafios complexos, tanto no contexto escolar quanto em suas vidas futuras.

Nota

A revisão textual (correções gramatical, sintática e ortográfica) deste artigo foi custeada com verba da *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais* (Fapemig), pelo auxílio concedido no contexto da Chamada 8/2023.

Referências

ALENCAR, Eunice Soriano; FLEITH, Denise de Souza. *Criatividade: múltiplas perspectivas*. Brasília: Editora UnB, 2003.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? *In*: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria (Org.). *Resolução de Problemas: teoria e prática*. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021, p. 37-57.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; POSSAMAI, Janaína Poffo. Proposição de Problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da Resolução de Problemas. *Com a Palavra*,

o professor, v. 7, n. 18, p. 153-172, maio/ago. 2022. <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i18.817>

AMARAL, Nuno Alexandre Rodrigues. *A criatividade matemática no contexto de uma competição de resolução de problemas*. 2016. 453f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Lisboa. Lisboa.

BEZERRA, Wescley Well Vicente; GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni. Fostering mathematical creativity in the classroom through feedbacks. *Acta Scientiae*, v. 23, n. 2, p. 88-112, 2021. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6213>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEB, 2017.

CAVALCANTI, Joana. A criatividade no processo de humanização. *Saber (e) Educar*, n. 11, p. 89-98, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

ENGLISH, Lyn D. Teaching and Learning Through Mathematical Problem Posing: Commentary. *International Journal of Educational Research*, v. 102, p. 1-5, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.06.014>

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. *A conquista da Matemática. 5º ano: componente curricular Matemática: Ensino Fundamental, Anos Iniciais*. São Paulo: FTD, 2018.

GONTIJO, Cleyton Hércules. *Relações entre criatividade, criatividade em Matemática e motivação em Matemática de alunos do Ensino Médio*. 2007. 206f. Tese (Doutorado em Psicologia). Universidade de Brasília. Brasília.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Técnicas de criatividade para estimular o pensamento matemático. *Educação e Matemática*, v. 135, p. 16-20, 2015.

HATFIELD, Larry L. Heuristical emphases in the instruction of mathematical problem solving: rationales and research. In: HATFIELD, Larry L.; BRADBARD, David A. (Ed.). *Mathematical problem solving: papers from a research workshop*. Columbus: Eric, 1978, p. 21-42.

HELDER, Raimundo. *Como fazer análise documental*. Porto: Universidade de Algarve, 2006.

ITACARAMBI, Ruth Ribas. *Resolução de Problemas: construção de uma metodologia (Ensino Fundamental I)*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

LEIKIN, Roza. Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. In: LEIKIN, Roza; BERMAN, Abraham; KOICHU, Boris. (Ed.). *Creativity in Mathematics and the Education of gifted students*. Rotterdam: Sense Publishers, 2009, p. 129-145.

LILJEDAHN Peter. Mathematical creativity: in the words of the creators. In: *Proceedings of the 5th International Conference on Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*. Haifa, 2008, p. 24-28.

MANN, Eric L. Creativity: the essence of Mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, v. 30, n. 2, p. 236-260, dec. 2006. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-264>

MORAIS, Maria de Fátima. Criatividade: conceitos e desafios. *Educação e Matemática*, n. 135, p. 3-7, 2015.

NUNES, Célia Barros; COSTA, Manoel dos Santos; TALHER, Marianne Santos. As dimensões da criatividade no contexto da resolução de problemas matemáticos. *Ensino em Re-Vista*, v. 26, p. 1195-1216, dez. 2019. <https://doi.org/10.14393/ER-v26nEa2019-11>

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POSSAMAI, Janaína Poffo; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. *Educação Matemática Debate*, v. 6, n. 12, p. 1-28, 2022. <https://doi.org/10.46551/emd.v6n12a01>

POSSAMAI, Janaína Poffo; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Problem Posing: images as a trigger element of the activity. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, v. 13, n. 1, p. 1-15, jan./abr. 2023. <https://doi.org/10.37001/ripem.v13i1.3274>

POSSAMAI, Janaína Poffo; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Teaching mathematics through problem posing: elements of the task. *The Journal of Mathematical Behavior*, v. 73, p. 1-12, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101133>

POSSAMAI, Janaína Poffo; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; STRELOW, Susane Barth. Proposição de Problemas nos Anos Iniciais: reflexões sobre elementos disparadores e prompt. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 12, n. 27, p. 139-157, 2023. <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.139-157>

SANTOS, Christiane Moraes; SILVA, Kátia Regina Xavier. Ensino e aprendizagem na resolução de problemas: aprender a aprender. *Revista Uniabeu*, v. 8, n. 20, p. 380-397, 2016.

SCHROEDER, Thomas L.; LESTER JR, Frank K. Developing understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, Paul R.; SHULTE, Albert P. (Ed.). *New directions for Elementary School Mathematics*. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

SILVER, Edward. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM Mathematics Education*, v. 29, n. 3, p. 75-80, jun. 1997. <https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>

VALE, Isabel. A criatividade nas (re)soluções visuais de problemas. *Educação e Matemática*, n. 135, p. 9-15, 2015.

VAN DE WALLE, John Arthur. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIANA, Maria Neuraildes Gomes. *Dimensões de criatividade matemática manifestadas por alunos do quinto ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas envolvendo a unidade temática números*. 2024. 149f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Ensino de Ensino da

Educação Básica). Universidade Federal do Maranhão. São Luís.

VIANA, Maria Neuraildes Gomes; MARQUES, Walter Rodrigues; COSTA, Francisco das Chagas Santos; TRINDADE, Clenilma da Silva; FREITAS, Marizelia Dielle. Dificuldade de aprendizagem matemática no ensino fundamental com aporte em representação semiótica. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 2, p. 14439-14454, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-187>