V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

MULTIPLICAÇÃO E MENTALIDADE MATEMÁTICA:

uma abordagem inspirada na matemática problematizada

Fábio Vinicius Gouvêa Moura
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
https://orcid.org/0000-0003-3050-4544
Priscila Cardoso Petito
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
https://orcid.org/0000-0001-5866-8431
Fabio Menezes da Silva
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
https://orcid.org/0000-0003-3721-8014

RESUMO:
Este estudo investigou como uma abordagem problematizadora no ensino da matemática pode favorecer o desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento e ampliar a compreensão conceitual dos estudantes sobre a multiplicação. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi conduzida por meio da metodologia da pesquisa-ação, envolvendo alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Utilizaram-se materiais manipuláveis com o objetivo de promover a construção ativa do conhecimento por meio da exploração, investigação e reflexão coletiva. A proposta buscou romper com a prática tradicional, incentivando os alunos a articular conceitos matemáticos de forma integrada e contextualizada. Os resultados indicaram que o uso do material manipulável facilitou a visualização dos conceitos, estimulou a formulação de hipóteses e promoveu a construção autônoma de conexões matemáticas. A problematização permitiu que o erro fosse compreendido como uma oportunidade de aprendizagem, contribuindo para a autoconfiança dos estudantes. Além disso, observou-se que o desenvolvimento da mentalidade matemática ocorreu também em níveis coletivos, por meio da colaboração entre os alunos. O estudo também ressaltou a importância da atuação do professor como facilitador do processo, ao planejar, mediar e incentivar essa dinâmica investigativa. Assim, o estudo reafirma que práticas pedagógicas que valorizam a problematização, a interação e a reflexão crítica contribuem positivamente para uma aprendizagem mais significativa e para o fortalecimento da mentalidade matemática de crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: Mentalidade Matemática. Matemática Problematizada. Construção Coletiva. Conexões Matemáticas. Ensino Fundamental.

Abstract

This study investigated how a problematizing approach to mathematics teaching can foster the development of a growth mathematical mindset and enhance students' conceptual understanding of multiplication. The research, qualitative in nature, was conducted through the methodology of action research and involved 8th-grade students from elementary school. Manipulable materials were used to promote active knowledge construction through exploration, investigation, and collective reflection. The proposal sought to break away from traditional practices by encouraging students to articulate mathematical concepts in an integrated and contextualized manner. The results indicate that the use of manipulatives facilitated the visualization of concepts, stimulated

the formulation of hypotheses, and fostered the autonomous construction of mathematical connections. Problematization enabled students to perceive errors as learning opportunities, contributing to their self-confidence. Furthermore, it was observed that the development of a mathematical mindset also occurs at a collective level through student collaboration. The study also highlighted the importance of the teacher's role as a facilitator of the process, by planning, mediating, and encouraging this investigative dynamic. Thus, the study reaffirms that pedagogical practices that value problematization, interaction, and critical reflection positively contribute to more meaningful learning and to the strengthening of a growth mathematical mindset.

KEYWORDS: Mathematical Mindset; Problematized Mathematics; Collective Construction; Mathematical Connections; Middle School.

Resumen

Este estudio investigó cómo un enfoque problematizador en la enseñanza de las matemáticas puede favorecer el desarrollo de una mentalidad matemática de crecimiento y ampliar la comprensión conceptual de los estudiantes sobre la multiplicación. La investigación, de naturaleza cualitativa, se llevó a cabo mediante la metodología de la investigación-acción, con la participación de estudiantes del octavo grado de la educación básica. Se utilizaron materiales manipulables con el objetivo de promover la construcción activa del conocimiento a través de la exploración, la investigación y la reflexión colectiva. La propuesta buscó romper con la práctica tradicional, incentivando a los estudiantes a articular conceptos matemáticos de forma integrada y contextualizada. Los resultados indican que el uso de materiales manipulables facilitó la visualización de los conceptos, estimuló la formulación de hipótesis y promovió la construcción autónoma de conexiones matemáticas. La problematización permitió comprender el error como una oportunidad de aprendizaje, contribuyendo a la autoconfianza de los estudiantes. Además, se observó que el desarrollo de una mentalidad matemática también ocurre a nivel colectivo, a través de la colaboración entre los alumnos. El estudio también destacó la importancia del rol del docente como facilitador del proceso, al planificar, mediar y fomentar esta dinámica investigativa. Así, el estudio reafirma que las prácticas pedagógicas que valoran la problematización, la interacción y la reflexión crítica contribuyen positivamente a un aprendizaje más significativo y al fortalecimiento de una mentalidad matemática de crecimiento.

PALABRAS CLAVE: Mentalidad Matemática. Matemáticas Problematizadoras. Construcción Colectiva. Conexiones Matemáticas. Educación Básica.

1 INTRODUÇÃO

Esta investigação foi motivada por nossa experiência docente, ao percebermos que muitos estudantes têm lacunas nos conhecimentos matemáticos básicos. Suspeitamos que isso se relacione, em parte, à forma como currículos e práticas pedagógicas priorizam a execução de procedimentos, em vez da compreensão conceitual.

Nesse contexto, é comum que professores e alunos priorizem respostas corretas, relegando a reflexão conceitual. Diante disso, julgamos necessário reorientar nossas práticas pedagógicas, investindo em propostas que valorizem o raciocínio lógico, a criatividade e as conexões matemáticas, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

Propusemos privilegiar a construção dos conceitos matemáticos a partir dos entendimentos manifestados pelos alunos. Sendo assim, esta investigação buscou compreender como esses conceitos se formam e se flexibilizam, e como se estabelecem conexões entre diferentes conteúdos, por meio de uma prática pautada na problematização. O objetivo foi analisar como uma proposta distinta da abordagem tradicional, ao articular diferentes campos da matemática, pode favorecer o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento e ampliar a compreensão conceitual dos estudantes sobre a multiplicação.

As atividades propostas neste estudo estão ancoradas em uma concepção de ensino e aprendizagem alinhada à Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023), que busca desafiar e repensar estruturas matemáticas previamente estabelecidas. Essa perspectiva articula-se à Investigação Matemática, conforme delineada por Ponte, Brocardo e Oliveira (2020), que valoriza a exploração ativa de problemas, a formulação de conjecturas e a construção argumentativa. Complementarmente, incorporou-se o uso de materiais manipuláveis, seguindo Lorenzato (2012), que ressalta a importância desses recursos como mediadores visuais e táteis, capazes de potencializar a aprendizagem matemática.

Para orientar a análise dos dados gerados pelas atividades, elaboramos uma perspectiva analítica que articulou, principalmente, a concepção de Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023) – que questiona a ausência de relação, no ensino, entre a matemática formalmente estabelecida e seus processos históricos de produção – com as concepções de mentalidade matemática de crescimento desenvolvidas por Boaler (2018). Essa abordagem dialoga com outras contribuições teóricas que destacam a construção de significados matemáticos como elemento central na vivência e aprendizagem dos estudantes.

Esta investigação foi realizada em uma escola pública de São Gonçalo (RJ), com duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. A escolha dessas turmas se deveu tanto à pertinência dos conteúdos abordados quanto ao fato de o pesquisador, primeiro autor deste trabalho, ter sido, à época, o professor dessas turmas. Ressaltamos que esta produção constitui um recorte de uma das

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

atividades desenvolvidas no contexto da pesquisa de mestrado do primeiro autor, realizada no âmbito do PROFMAT e intitulada *Desenvolvendo uma Mentalidade Matemática por meio de uma Abordagem Problematizada no Ensino de Áreas Geométricas*, sob a orientação do segundo e do terceiro autores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Dweck (2017) argumenta que muitas características atribuídas à personalidade são, na verdade, fruto de mentalidades construídas ao longo da vida. Quando se tornam rígidas, essas mentalidades limitam o desenvolvimento do potencial humano. Para a autora, as crenças que nutrimos sobre nossas capacidades influenciam profundamente nosso comportamento, e acreditar que habilidades como inteligência e criatividade podem ser desenvolvidas pode transformar nossa trajetória. Estudos sobre plasticidade cerebral reforçam essa ideia ao mostrar que o cérebro se modifica com experiências e aprendizagens.

A percepção que o indivíduo tem de si mesmo e de suas capacidades interfere diretamente em sua disposição para aprender e realizar projetos. Dweck (2017) define as mentalidades como sistemas de crenças que moldam a forma como as pessoas enfrentam desafios, lidam com fracassos e se engajam no processo de aprendizagem. Ela distingue duas mentalidades: a fixa, que considera habilidades inatas e imutáveis, e a de crescimento, que acredita no aprimoramento por meio de esforço e estratégias adequadas.

Aplicando esses conceitos ao contexto escolar, Boaler (2018) destaca que as mentalidades influenciam diretamente os comportamentos e resultados dos estudantes. Quando o aluno acredita em sua capacidade de aprender, amplia suas chances de sucesso. A autora observa que a mentalidade fixa, frequentemente reforçada por educadores que veem a matemática como dom inato, prejudica a relação dos estudantes com a disciplina. Boaler defende que a matemática, por ser multidimensional, exige habilidades como criatividade, raciocínio lógico e construção de conexões, devendo ser ensinada para explorar suas múltiplas possibilidades.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

Giraldo (2018) corrobora essa visão ao criticar a ideia de que a matemática é reservada a indivíduos excepcionalmente talentosos. Para promover uma mentalidade de crescimento, Boaler (2018) propõe uma abordagem pedagógica que valorize a construção conceitual, estimulando os alunos a se tornarem sujeitos ativos na aprendizagem. Nessa perspectiva, Ponte (2003) destaca que o professor deve diversificar suas práticas, adaptando-as às respostas dos alunos e às situações de sala de aula. Uma prática eficaz requer combinar diferentes tipos de tarefas, selecionadas conforme as necessidades da turma.

Em consonância com Boaler (2018), Ponte (2003) e outros pesquisadores, entendemos que o desenvolvimento da mentalidade matemática de crescimento está ligado à realização de atividades abertas, como Investigações Matemáticas e Resolução de Problemas. Nessas tarefas, o estudante vai além da aplicação de métodos conhecidos, sendo desafiado a refletir, criar e mobilizar conhecimentos diversos.

É fundamental que o professor proporcione aos alunos a oportunidade de assumir uma postura ativa, contribuindo com seus raciocínios, incentivando reflexões e propondo visualizações que favoreçam a construção das soluções. Acreditamos que a Matemática Problematizada, aliada ao uso do Laboratório de Ensino da Matemática (LEM), fortalece a atuação do professor como mediador da aprendizagem, ao mesmo tempo em que promove o protagonismo compartilhado em sala de aula.

A Investigação Matemática configura-se como prática pedagógica que contribui significativamente para o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento, pois se baseia na exploração de problemas abertos. Nessa abordagem, os alunos são incentivados a levantar questões, formular hipóteses, testar estratégias diversas e justificar suas conclusões. Por não ter um caminho único ou solução evidente, essa atividade cria um ambiente que estimula autonomia, reflexão crítica e raciocínio matemático.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2020), a Investigação Matemática, quando adotada como prática pedagógica, introduz o verdadeiro espírito da atividade matemática na escola. Ao agirem como matemáticos, os alunos

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

formulam perguntas, levantam conjecturas, constroem argumentos, realizam provas, apresentam resultados e discutem ideias com colegas e professor. Esse processo torna a sala de aula um espaço dinâmico de construção do conhecimento, promovendo descoberta, colaboração e pensamento crítico.

Os autores destacam que, embora a resolução de um problema tenha como objetivo inicial encontrar sua solução, o percurso investigativo frequentemente leva a descobertas inesperadas. Essas podem ser tão ou mais significativas que a solução em si. Mesmo sem resolver o problema, o envolvimento no processo investigativo promove aprendizagens importantes, favorecendo a construção de novos conhecimentos e o aprofundamento da compreensão matemática.

Essa concepção está alinhada ao que Boaler (2018) defende ao propor que questões matemáticas tradicionais sejam ressignificadas como oportunidades para explorar diferentes estratégias e aprofundar a compreensão conceitual. A autora destaca a importância de atividades com “piso baixo e teto alto” – tarefas acessíveis a todos, mas que permitam o desenvolvimento de ideias em níveis mais complexos. Esse potencial é evidente em propostas de investigação matemática, que favorecem tanto a inclusão quanto o avanço intelectual dos alunos.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2020), a investigação matemática difere dos exercícios e problemas tradicionais por seu caráter aberto e exploratório. Enquanto estes últimos têm soluções conhecidas e critérios definidos, a investigação exige que o estudante formule suas próprias perguntas, assumindo postura ativa diante do conhecimento. Essa dinâmica favorece criatividade e autonomia. Nessa direção, Boaler (2018) destaca o valor das tarefas abertas, que permitem múltiplas abordagens, ampliando o engajamento e aprofundando a aprendizagem.

Além das práticas de investigação, exploração e resolução de problemas, Boaler (2018) destaca a importância dos aspectos visuais e táteis no ensino da matemática, ressaltando seu papel fundamental no engajamento e na compreensão dos alunos. Nesse sentido, o Laboratório de Ensino de Matemática

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

se configura como abordagem adequada, ao integrar materiais manipulativos e experiências concretas ao processo de ensino e aprendizagem.

O Laboratório de Ensino de Matemática, conforme proposto por Lorenzato (2012), é um espaço pedagógico multifuncional, destinado não só às aulas regulares, mas também ao atendimento de estudantes com dúvidas, ao planejamento docente e à discussão de propostas pedagógicas e inovações educacionais. Mais que um ambiente físico, o LEM representa uma concepção metodológica que valoriza a experiência concreta, a experimentação e a construção ativa do conhecimento matemático.

Nesse contexto, segundo Lorenzato (2012), os materiais didáticos ocupam um papel central, sendo compreendidos como recursos que apoiam o processo de ensino-aprendizagem, desde que utilizados com intencionalidade e planejamento. A variedade de materiais – fixos, interativos ou dinâmicos – possibilita diferentes níveis de exploração e abstração, desde a simples observação até a formulação de hipóteses e a construção de conceitos. No entanto, o autor ressalta que sua eficácia depende mais da habilidade e sensibilidade do professor do que da natureza do recurso. Para isso, é essencial que o docente tenha domínio técnico, convicção sobre o que ensina e criatividade para promover experiências significativas.

O LEM, ao favorecer o contato direto dos alunos com conceitos matemáticos por meio da manipulação e da experimentação, contribui não apenas para a aprendizagem cognitiva, mas também para o desenvolvimento emocional, promovendo autoestima, prazer e autoconfiança. Boaler (2018) destaca a importância de criar ambientes inclusivos e acolhedores no ensino da matemática. Nesse sentido, entendemos que o Laboratório de Ensino de Matemática potencializa essa proposta, ao romper com a visão elitista da disciplina e permitir que todos os estudantes se percebam como capazes de aprender.

A convergência entre Lorenzato e Boaler evidencia a relevância do Laboratório de Ensino de Matemática como um espaço favorável ao desenvolvimento de uma Mentalidade Matemática de Crescimento. Além disso,

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

observamos que a abordagem da Matemática Problematizada também se articula de forma significativa com as ideias propostas por Boaler.

A Matemática Problematizada propõe uma ruptura com a visão tradicional da matemática, apresentada como um corpo fixo de conhecimentos, desenvolvido linearmente e transmitido expositivamente (Giraldo, 2019). Em contraste, essa abordagem valoriza a construção coletiva do saber, baseada na reflexão crítica, criatividade e produção de significados pelos estudantes (Giraldo, 2019; Menezes; Quintaneiro, 2023). Assim, a matemática deixa de ser um conjunto de verdades prontas para se tornar um campo aberto à investigação e ao questionamento (Giraldo; Roque, 2021).

Essa concepção valoriza o problema não como um obstáculo a ser superado, mas como elemento central e propulsor do desenvolvimento matemático (Giraldo; Roque, 2021). Problematizar, nesse contexto, significa propor situações que despertem a curiosidade, promovam a invenção e incentivem o engajamento dos alunos na busca por soluções e compreensões (Menezes; Quintaneiro, 2023).

Nesse processo, o erro deixa de ser visto como uma falha a ser evitada e passa a ser compreendido como parte essencial da aprendizagem: um elemento valioso, capaz de gerar novas análises, hipóteses e saberes (Menezes; Quintaneiro, 2023). Assim, o ensino deixa de seguir a rigidez da lógica formal – definição, teorema e exercício – para dar lugar a uma dinâmica investigativa, em que os conceitos emergem da exploração e da experiência (Giraldo; Roque, 2021).

Além disso, a Matemática Problematizada se opõe a práticas de ensino que reforçam a separação entre estudantes “talentosos” e “fracos”, ao defender que todos podem participar ativamente da construção do conhecimento matemático (Menezes; Quintaneiro, 2023). Inspirada em uma visão freiriana de educação, essa postura educacional reconhece a importância dos contextos vividos pelos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa, dialógica e emancipadora (Menezes; Quintaneiro, 2023).

Um tema que ganha destaque no ensino-aprendizagem da matemática é o erro. Embora já abordado na Matemática Problematizada, as vertentes

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

apresentadas até aqui oferecem reflexões complementares sobre o erro, que se articulam para proporcionar uma visão mais ampla e enriquecedora de seu papel no desenvolvimento da aprendizagem matemática.

No ensino de matemática, o erro é frequentemente visto como indicativo de falhas cognitivas ou traços de personalidade, como falta de esforço, sendo tratado como algo a ser corrigido ou punido. Essa visão, muitas vezes moralizante, desconsidera o potencial criativo do erro no processo de aprendizagem (Giraldo; Roque, 2021).

Em contraposição, Boaler (2018) destaca que cometer erros estimula o crescimento e a plasticidade cerebral, mesmo quando os equívocos não são conscientemente reconhecidos. Além disso, pessoas com mentalidade de crescimento apresentam maior atividade cerebral ao errar do que aquelas com mentalidade fixa, demonstrando que crenças positivas sobre a aprendizagem potencializam os benefícios cognitivos dos erros.

Adotar uma visão construtivista, que valorize a (re)construção do conhecimento a partir do erro, amplia as oportunidades de aprendizagem e fortalece a autoconfiança dos estudantes, transformando sua relação com a matemática e promovendo um ambiente mais dinâmico e significativo (Borasi, 1996; Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020). A partir do que afirmam Giraldo e Roque (2021) sobre o erro como potencial criativo e oportunidade para explorar novos significados, acreditamos que isso favorece práticas pedagógicas alinhadas a uma mentalidade de crescimento e a uma perspectiva inclusiva e reflexiva no ensino da matemática.

Além de repensar a função do problema e do erro no ensino da matemática, a busca por estratégias que favoreçam o desenvolvimento de uma Mentalidade Matemática de Crescimento envolve diversos aspectos. Destaca-se, entre eles, a ênfase que Jo Boaler (2018) dá às conexões matemáticas para a construção de uma compreensão profunda e significativa da disciplina. Para a autora, a matemática não deve ser vista como um conjunto fragmentado de procedimentos e fórmulas, mas como uma rede coesa e integrada de ideias que se inter-relacionam e se fortalecem mutuamente.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

As Conexões Matemáticas podem ser compreendidas como o processo de estabelecer relações entre diferentes conceitos e ideias matemáticas, seja dentro da própria disciplina, seja entre a matemática e outras áreas do conhecimento ou ainda com situações do cotidiano (Hiebert; Carpenter, 1992). Esses autores descrevem as conexões como parte de uma rede estruturada, semelhante a uma teia de aranha, em que os nós representam pedaços de informação e os fios, as relações entre eles.

A valorização das conexões matemáticas está fortemente alinhada às perspectivas construtivistas que influenciaram documentos curriculares importantes, como os *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM[1], 2000) e os *Pontos Focais* (NCTM, 2006). Esses documentos defendem que os alunos devem reconhecer e utilizar conexões entre ideias matemáticas, compreender suas inter-relações e aplicar a matemática em contextos extracurriculares. Assim, promove-se a visão da matemática como uma atividade social e interativa, na qual os estudantes assumem papel ativo na exploração, comunicação e validação das ideias matemáticas.

O estabelecimento de conexões deve ser planejado intencionalmente pelo professor, que precisa apoiar os alunos na articulação entre diferentes representações, experiências e ideias matemáticas (Gojak, 2013). A compreensão matemática exige que os estudantes construam relações entre ideias, fatos, procedimentos e conceitos (Hiebert; Carpenter, 1992), sendo essas conexões ferramentas essenciais para a resolução de problemas (NCTM, 2000). Como destaca Hodgson (1995), investigar situações-problema conduz naturalmente ao estabelecimento e uso de conexões, componentes integrais de uma resolução bem-sucedida.

No que se refere à tipologia das conexões, o NCTM (2000) distingue conexões internas – entre diferentes ideias matemáticas – e externas – entre a matemática e o mundo, enfatizando que ambas são essenciais para uma aprendizagem significativa. Sugiman (2008) propõe quatro categorias: (1) conexões intratópicas – dentro de um mesmo tópico matemático; (2) conexões

[1] National Council of Teacher of Mathematics – Organização dos Estados Unidos dedicada ao ensino de matemática.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

entre tópicos distintos, como a relação entre equações quadráticas e cálculo de área; (3) conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento; e (4) conexões entre a matemática e a vida cotidiana, por meio da aplicação de conceitos a problemas reais.

Assim, estabelecer conexões matemáticas é uma prática pedagógica essencial para promover a compreensão, o pensamento crítico e a aplicação contextualizada e integrada da matemática. Além disso, contribui significativamente para o desenvolvimento de uma mentalidade matemática, articulando-se com os demais conceitos discutidos, que se complementam e fortalecem mutuamente no processo de aprendizagem.

3 METODOLOGIA

A pesquisa privilegiou o processo investigativo em vez da confirmação de hipóteses prévias, buscando construir abstrações a partir dos dados coletados (Bogdan; Biklen, 2007). A abordagem qualitativa mostrou-se adequada, pois valoriza os significados atribuídos às ações e reconhece a influência dos valores e da trajetória do pesquisador no processo (Borba; Araújo, 2020; Borba, 2004).

Concordamos com Fernandes e Garnica (2021) ao entender a abordagem qualitativa como uma postura dialógica, que interage com os participantes e se transforma ao longo da investigação, reconhecendo-os como protagonistas e coautores (Ferraço; Alves, 2015). Essa concepção se articula com a ideia de investigação como postura docente (Cochran-Smith; Lytle, 2009) e com a visão do professor como pesquisador em ação (Nóvoa, 2009), transformando a prática pedagógica em um espaço de experimentação e produção de saberes.

Além disso, a pesquisa-ação orientou a metodologia, dada a inserção do professor-pesquisador no contexto investigado, com o objetivo de transformar processos de aprendizagem (Thiollent, 2011). O professor desempenhou múltiplos papéis, promovendo mudanças pedagógicas e refletindo criticamente sobre sua prática. Por seu caráter cooperativo e emancipatório (Francischett, 1999; Michaliszyn; Tomasini, 2005), a pesquisa-ação favoreceu a construção

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

coletiva do conhecimento e a busca por soluções para problemas educacionais concretos (Zeichner; Diniz-Pereira, 2005; Cochran-Smith; Lytle, 2009).

Os dados foram coletados por meio de gravações de áudio, registros escritos dos estudantes e anotações do professor-pesquisador, visando compreender de forma ampla e contextualizada as interações, comportamentos e reflexões dos participantes.

4 PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram gerados a partir de uma atividade cuidadosamente planejada, concebida sob uma perspectiva problematizadora e articulada ao uso de materiais manipuláveis, com o objetivo de explorar conteúdos relacionados às áreas geométricas. Paralelamente, buscou-se criar oportunidades para que os estudantes identificassem conexões matemáticas e atribuíssem significados próprios no processo de aprendizagem.

A atividade foi desenvolvida com 60 alunos de duas turmas do oitavo ano. Em ambas, os estudantes foram divididos em grupos de quatro integrantes, permitindo-se alguns grupos de cinco para incluir todos os alunos.

No início da atividade, os estudantes receberam barras de papel de diferentes comprimentos (Figura 1) para representar segmentos de reta. A proposta consistia em realizar a operação de multiplicação utilizando dois desses segmentos.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

Figura 1 – Barras de papel

Fonte: acervo do autor, 2024.

Inicialmente, os estudantes demonstraram certa confusão, pois não conseguiam visualizar como montar geometricamente a operação proposta[2]. Nem sabiam como iniciar o desenvolvimento da tarefa. O professor auxiliou coletivamente, dialogando com a turma sobre o conceito de multiplicação e explorando exemplos.

Durante o diálogo sobre multiplicação, o professor aprofundou a representação aritmética da operação, incentivando os alunos a refletirem sobre sua transposição para o contexto geométrico. A discussão seguiu uma abordagem problematizadora, na qual o professor provocava questionamentos, acolhia contribuições e, juntos, construíam conclusões coletivas. A seguir, apresentamos essa interlocução.

Ressaltamos que, devido à dinâmica da pesquisa e à forma de coleta dos dados, optamos por não individualizar as falas dos estudantes. As contribuições emergiram do coletivo, motivo pelo qual, nas discussões amplas envolvendo toda a turma, utilizamos a designação “alunos” para nos referirmos a eles.

> **Professor:** Nosso objetivo é realizar a multiplicação desses segmentos de reta, mas antes de prosseguirmos, precisamos compreender o que significa multiplicar. Alguém poderia me explicar o que é multiplicação?

[2] Em experiencias anteriores, os estudantes já haviam explorado, sob a mesma perspectiva, as operações de adição e subtração, sem apresentarem dificuldades na montagem geométrica dessas operações.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

Alunos: Multiplicar é somar o mesmo número várias vezes. Por exemplo, se tivermos três vezes sete, o sete deve aparecer três vezes, e somamos para achar o resultado, que é vinte e um.

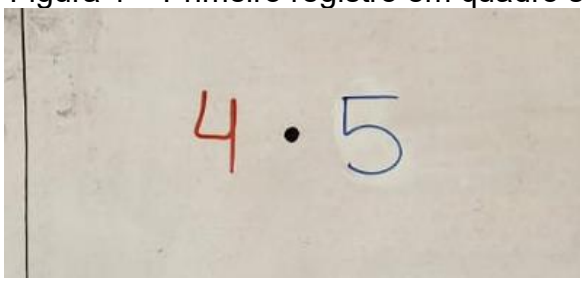
Professor: Ok. E alguém tem uma ideia de como podemos aplicar isso aos segmentos de reta?

Alunos: Bem, se o segmento azul valesse quatro e o segmento amarelo valesse cinco, eu colocaria um segmento amarelo ao lado do outro quatro vezes, formando uma reta que teria comprimento vinte. Mas, sem saber os números, não sei como conseguiríamos fazer isso.

Professor: Entendi. Vamos refletir um pouco sobre o que está acontecendo, analisando os números que você sugeriu.

O professor, então, recorreu ao quadro como recurso visual para apoiar o raciocínio a ser desenvolvido. Para iniciar, escreveu a operação “quatro vezes cinco” (Figura 2) e, a partir disso, retomou o diálogo com os estudantes.

Figura 1 – Primeiro registro em quadro sobre multiplicação



Fonte: acervo do autor, 2024.

Professor: Vamos voltar um pouco. No quadro, estamos vendo uma operação com números, certo? Mas o que esses números significam?

Alunos: Significam o valor.

Professor: Não exatamente. Vamos tentar de outra maneira. Se eu tiver aquele número de laranjas dentro da minha mochila, o número representaria o quê?

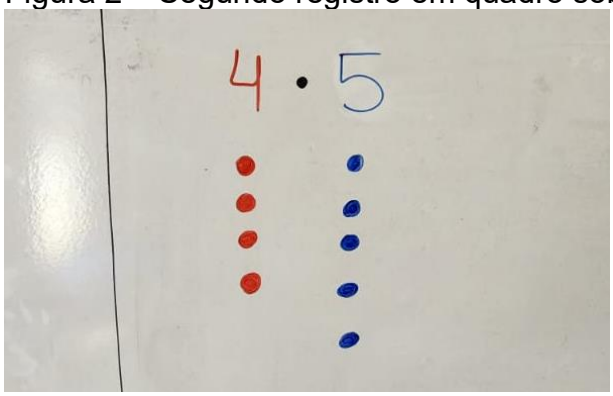
Alunos: A quantidade de laranjas.

Professor: Isso! O primeiro significado que vocês aprenderam sobre os números é que eles representam quantidades. Então, se eu quisesse substituir esse número por bolinhas, eu teria que colocar aqui quatro bolinhas. Concordam? E no outro, teria que colocar cinco bolinhas.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

Em seguida, o professor realizou um novo registro no quadro (Figura 3), complementando a representação anterior. A partir desse ponto, ele deu continuidade ao raciocínio.

Figura 2 – Segundo registro em quadro sobre multiplicação



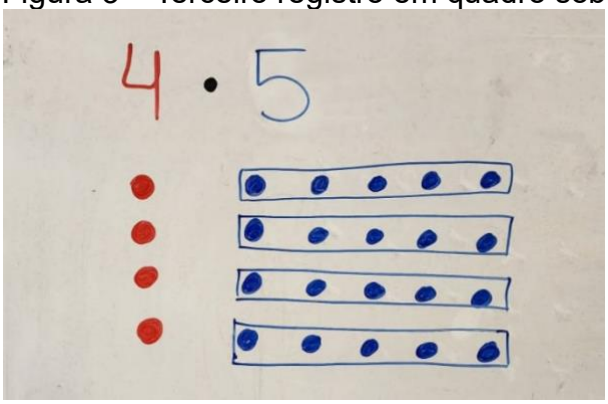
Fonte: acervo do autor, 2024.

> **Professor**: Vamos retomar o conceito de multiplicação, mas, desta vez, utilizando bolinhas vermelhas e bolinhas azuis. Imaginem que vocês não sabem quantas bolinhas de cada cor existem. Chamem-nas apenas de bolinhas vermelhas e bolinhas azuis.
>
> **Alunos**: Acho que podemos fazer assim: a quantidade total de bolinhas azuis se repete na mesma quantidade de bolinhas vermelhas e, depois, somamos tudo.
>
> **Professor**: Ficou bom. Mas e se, em vez de falarmos na quantidade total de bolinhas vermelhas, considerarmos cada uma individualmente? Não acham que assim fica mais fácil de entender?
>
> **Alunos**: Então, para cada bolinha vermelha, repetimos a quantidade total de bolinhas azuis e, depois, somamos tudo?
>
> **Professor**: Não sei. Vamos tentar montar isso no quadro para verificar se a ideia faz sentido.

Nesse momento, o professor reorganizou as representações visuais no quadro, alinhando o grupo de quatro bolinhas vermelhas em uma coluna vertical e o de cinco bolinhas azuis em uma linha horizontal. Em seguida, posicionou, ao lado de cada bolinha vermelha, um grupo correspondente de bolinhas azuis, compondo a Figura 4. Durante toda essa organização, manteve um diálogo contínuo com a turma, estimulando reflexões e observações.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

Figura 3 – Terceiro registro em quadro sobre multiplicação



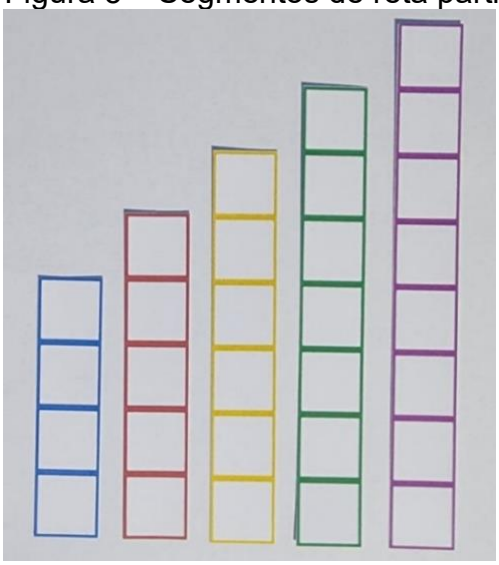
Fonte: acervo do autor, 2024.

> **Professor:** Vejam, o grupo azul tem de se repetir para cada elemento do grupo vermelho. Então, é só eu ir arrumando aqui do lado, certo?
>
> **Professor:** Bom, todos aqui sabem quanto é quatro vezes cinco. Então, quantas bolinhas devem ter no resultado? E quantas bolinhas temos aqui ao todo?
>
> **Alunos:** Tem que ter 20 bolinhas, professor. Mas aí tem 24. Está errado.
>
> **Professor:** Sim. Mas por que está errado?
>
> **Alunos:** Dá errado se a gente contar tudo, azul e vermelha. Mas se a gente contar só as azuis, dá certo.
>
> **Professor:** Exatamente. E alguém sabe o porquê disso?
>
> **Alunos:** É que, no fim, temos que somar só as azuis, que representam o cinco. O cinco tem de aparecer quatro vezes. Se a gente soma também as vermelhas, estamos fazendo $4 \cdot 5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 4$, o que está errado.

Após essa construção coletiva, que buscou aprofundar as percepções dos alunos sobre a multiplicação e orientá-los para uma possível associação entre a operação e a geometria, os estudantes retomaram o trabalho com os segmentos de reta. Nesse momento, o professor distribuiu um novo material (Figura 5): barras de papel semelhantes às da Figura 1, agora quadriculadas, com o objetivo de facilitar a transposição dos conhecimentos e apoiar a visualização das relações matemáticas envolvidas.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

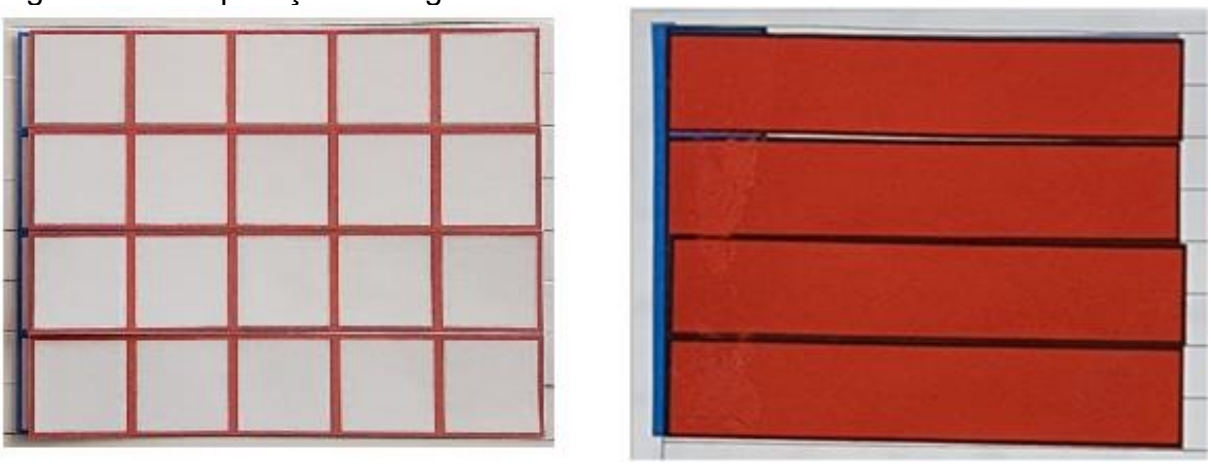
Figura 5 – Segmentos de reta particionados



Fonte: acervo do autor, 2024.

O professor aconselhou os alunos a, inicialmente, realizarem a tarefa utilizando os segmentos divididos em quadradinhos (Figura 5) e, em seguida, retomarem o trabalho com os segmentos sem essa divisão (Figura 1). Concluída essa etapa, de modo geral, os estudantes apresentaram representações semelhantes à ilustrada na Figura 6.

Figura 4 – Multiplicação de seguimentos de reta



Fonte: acervo do autor, 2024.

Após os alunos elaborarem a representação geométrica do produto entre dois segmentos de reta, a discussão foi retomada. O professor passou a propor novos questionamentos, visando, por meio da reflexão, favorecer a identificação de características da operação e a construção dos conceitos matemáticos.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

Professor: Todos sabem o nome da figura que obtiveram como resposta?

Alunos: Retângulo.

Professor: Exatamente. E na soma, qual foi a figura que tivemos como resposta?

Alunos: Tivemos outro segmento de reta.

Professor: Vejam, lá na adição, a ideia era que colocar os segmentos de reta um ao lado do outro não geraria uma soma. Porém, para a multiplicação, a ideia matemática é colocarmos infinitos segmentos de reta, uns ao lado dos outros, até que formemos um retângulo.

Professor: E alguém lembra por que o retângulo é diferente da linha reta?

Alunos: Porque o retângulo é uma superfície.

Professor: Isso. Uma superfície ou uma área. Alguém lembra a fórmula da área do retângulo?

Alunos: É base vezes altura.

Professor: Então, no nosso exemplo (Figura 6), quem é a base e quem é a altura?

Alunos: A base é a reta vermelha e a altura é a reta azul.

Professor: E de onde vem a área?

Alunos: Da multiplicação de duas retas.

Após estabelecer a relação entre multiplicação e área, o professor propôs questionamentos aos alunos: como explicariam a multiplicação de segmentos de reta? A multiplicação de dois segmentos sempre resultaria em um retângulo? E se um segmento fosse inclinado sem alterar suas medidas, ainda ocorreria a multiplicação? Também questionou se seria possível obter produtos diferentes ao multiplicar os mesmos elementos.

Para auxiliar nessa exploração, o professor confeccionou retângulos articulados (Figura 7) utilizando os mesmos segmentos de reta empregados pelos alunos ao longo da atividade. Ao manusear o material e comparar os tamanhos, os estudantes rapidamente chegavam a conclusões sobre os questionamentos propostos.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

Figura 7 – Retângulos articulados

Fonte: acervo do autor, 2024.

A seguir, apresentamos algumas das considerações feitas pelos alunos:

> **Alunos:** Na multiplicação com duas retas, uma delas percorre a outra até cobri-la completamente.
>
> **Alunos:** Se inclinarmos um dos segmentos, a área do retângulo diminui. Por isso, acredito que a multiplicação ocorra apenas quando a área é a máxima possível, pois não faz sentido que a operação tenha diferentes resultados. Para ser multiplicação, os segmentos devem formar um ângulo de noventa graus.
>
> **Alunos:** Se observarmos atentamente, ao inclinar um dos segmentos, ele começa a se sobrepor ao outro. Ao mesmo tempo, na base, começa a aparecer a parte do segmento que está por baixo. Eu interpreto isso como uma multiplicação incompleta, pois uma parte da base e uma parte dos segmentos ficam ocultas. Por isso, a área resultante é menor.

No início da atividade, ao explorar de forma problematizadora a representação aritmética da multiplicação, o professor ofereceu aos estudantes a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos e ampliar suas percepções sobre o conceito. Assim, os alunos passaram a dispor de ferramentas que lhes permitiram estabelecer, de forma autônoma, a conexão entre o conhecimento aritmético e o geométrico (Menezes; Quintaneiro, 2023).

Ao promover a construção coletiva de saberes e estimular a participação ativa dos estudantes (Menezes; Quintaneiro, 2023; Boaler, 2018), tornou-se evidente uma dúvida – ou esquecimento – sobre o significado dos números. Essa

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

compreensão foi gradualmente reconstruída de forma dialógica, a partir das explicações dos alunos, mostrando-se essencial para aprofundar a exploração da multiplicação.

Inicialmente, os alunos explicaram o que é multiplicação por meio de exemplos, evidenciando uma limitação conceitual que dificultava a transferência desse conhecimento para a representação com segmentos de reta. Após a ampliação conceitual – perceptível quando generalizaram suas explicações –, mostraram-se mais preparados para aplicar a multiplicação em contextos não numéricos. Esse processo reforça a importância da compreensão conceitual no ensino da matemática, conforme Boaler (2018).

Seguindo a abordagem problematizadora (Menezes; Quintaneiro, 2023), após construir a imagem da multiplicação com grupos de bolinhas, o professor convidou os alunos a analisarem e exporem suas percepções. Essa proposta abriu espaço para interpretações equivocadas, mas também possibilitou a investigação do erro, promovendo análises fundamentadas no conceito (re)construído em sala de aula (Borasi, 1996; Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020).

O planejamento da aula se manifesta em diversos momentos, mas a confecção das barras de papel quadriculadas evidencia, de forma particular, que o professor antecipou as possíveis dificuldades dos alunos e buscou estratégias para auxiliá-los, utilizando material que favorecesse a associação dos conhecimentos. Esse contexto remete à reflexão proposta por Lorenzato (2012) sobre a importância da crença e da criatividade do professor no processo de ensino.

Por meio da atividade proposta, os estudantes visualizaram por que o cálculo da área é expresso pelo produto entre base e altura. Além disso, perceberam que as operações aprendidas com números podem ser aplicadas em outros contextos e visualizaram que a multiplicação de segmentos de reta resulta na formação de um retângulo.

Percebemos que foi a partir do problema – como multiplicar segmentos de reta? – que todo esse conhecimento foi construído. A tradicional exposição de conteúdo deu lugar à exploração e à investigação, processos dos quais o conhecimento emergiu (Giraldo; Roque, 2021; Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020).

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

Além disso, como destacou Hodgson (1995), a exploração do problema permitiu, de forma natural, que os estudantes estabelecessem conexões matemáticas – como a articulação entre a multiplicação aritmética e a geométrica. Tais conexões, evidenciadas pelos próprios alunos, indicaram também o desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento (Boaler, 2018).

Após os estudantes realizarem a multiplicação entre segmentos de reta e compreenderem que dessa operação resulta a área de um retângulo, o professor propôs uma nova problematização (Menezes; Quintaneiro, 2023), desta vez voltada para a exploração da propriedade da unicidade do produto. Para isso, foi preparado um material manipulável dinâmico, conforme defende Lorenzato (2012), como recurso facilitador no processo de aprendizagem.

Por meio da exploração do material, os alunos rapidamente identificaram a diferença entre a área do retângulo e do paralelogramo (não retangular). Além disso, formularam hipóteses e desenvolveram teorias sobre por que a multiplicação de dois segmentos deve resultar no retângulo, e não no paralelogramo (não retangular) (Boaler, 2018; Lorenzato, 2012; Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020).

Ainda durante essa problematização, os estudantes reinterpretaram o conceito de multiplicação aplicado aos segmentos de reta. Isso indica que passaram a trabalhar a matemática de forma mais dinâmica, reconhecendo que um mesmo conceito pode ser utilizado em diferentes contextos e situações (Boaler, 2018; NCTM, 2000; NCTM, 2006).

5 CONSIDERAÇÕES

Neste estudo, analisamos como uma proposta distinta da tradicional, ao articular diferentes campos matemáticos, pode contribuir para o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento em matemática e para ampliar a compreensão conceitual dos estudantes sobre a multiplicação.

Para nós, ficou evidente a contribuição positiva da abordagem problematizadora no ensino da matemática. Essa dinâmica não favorece a

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

passividade dos estudantes, que deixam de ser meros receptores para assumirem um papel ativo na construção do conhecimento. Ao serem instigados a compartilhar seus saberes, ideias, análises, projeções e conclusões, e ao perceberem que suas contribuições são valorizadas, discutidas e investigadas em sala, os alunos mostram maior motivação e engajamento nas atividades propostas.

Por outro lado, essa abordagem exige do professor um planejamento cuidadoso, antecipando possíveis desdobramentos, dúvidas e conexões que surgirão durante o processo. Assim, é fundamental que o docente esteja preparado para apoiar os estudantes, promovendo um ambiente propício à construção do conhecimento. Torna-se claro que essa perspectiva exige um professor bem preparado, seguro e confiante em sua prática pedagógica.

O material manipulável teve papel fundamental ao permitir que os estudantes interagissem concretamente com elementos até então restritos ao imaginário. Essa manipulação favoreceu a visualização imediata dos fenômenos matemáticos, além de estimular a formulação de hipóteses explicativas sobre o que observavam. Com essa experiência, a compreensão conceitual dos alunos avançou significativamente, pois puderam perceber e interpretar fatos matemáticos por meio da interação direta com o material.

No contexto da aula, a exploração do erro revelou-se um aspecto positivo. O erro deixou de carregar a conotação negativa que tradicionalmente lhe é atribuída e passou a ser tratado como uma oportunidade construtiva de aprendizagem. Mesmo quando um estudante expressava uma ideia equivocada, a abordagem adotada contribuía para que sua autoconfiança não fosse abalada. Ao contrário, em diversas situações, a análise de concepções incorretas abriu espaço para novas reflexões, promovendo outras interpretações e percepções matemáticas. Assim, o aluno percebia que sua contribuição impulsionava o avanço da discussão.

Ao longo da atividade, devido à abordagem problematizadora, os estudantes expuseram suas ideias, analisaram-nas criticamente, repensaram estratégias, investigaram o material, observaram detalhes, identificaram a matemática presente no objeto manipulado e compararam essas observações

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

revista COMMUNITAS
ISSN: 2526-5970

com seus conhecimentos prévios. Assim, as conexões matemáticas emergiram de forma natural e significativa. Compreende-se, portanto, que não basta apontar as conexões; é imprescindível criar condições didáticas que favoreçam sua percepção e construção autônoma pelos alunos.

Inicialmente, o conhecimento conceitual dos estudantes acerca da multiplicação mostrou-se limitado. No entanto, por meio da exploração dos saberes por eles mesmos manifestados e das investigações realizadas com o material manipulável, foi possível (re)construir a ideia de multiplicação de forma mais ampla, abrangente e generalizada.

Todas as evoluções discutidas até aqui – como a participação ativa, a exploração do material, a análise de possibilidades, a discussão coletiva, a investigação dos erros, a construção de conexões, a reinterpretação de conceitos e a percepção de propriedades – configuram características da mentalidade matemática de crescimento. Esse conjunto indica que a intervenção contribuiu positivamente nesse âmbito.

Outra observação que merece destaque é que, ao longo desta investigação, foi possível constatar que o desenvolvimento de uma mentalidade matemática não ocorre apenas em nível individual, mas também pode se dar de forma coletiva. As dinâmicas propostas favoreciam a colaboração entre os estudantes, impulsionando o grupo como um todo. À medida que o grupo avançava, seus progressos reverberavam nos indivíduos, promovendo engajamento, motivação e um ambiente propício à construção conjunta de saberes. Essa interação colaborativa mostrou-se fundamental tanto para o fortalecimento das aprendizagens quanto para o desenvolvimento de uma postura mais confiante e participativa diante da matemática.

Além disso, é fundamental destacar o papel do professor nesse processo. Para construir um ambiente de ensino dinâmico, capaz de promover conexões e fomentar uma mentalidade matemática, a iniciativa deve partir do educador. Esse profissional precisa confiar em sua capacidade de influenciar positivamente a aprendizagem, bem como acreditar no potencial dos alunos. Ademais, é imprescindível que busque e se prepare para utilizar abordagens e atividades que contribuam significativamente para o desenvolvimento dos estudantes.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

Por fim, foi implementada, na prática, uma abordagem problematizadora no ensino da matemática, na qual todos os envolvidos participaram ativamente da construção dos conceitos e da articulação de conexões entre diferentes áreas da matemática para a resolução dos problemas propostos. Esses problemas foram além de exercícios meramente mecânicos, promovendo reflexões críticas, o estabelecimento de relações conceituais e reinterpretações acerca do conceito de multiplicação.

Dessa forma, reafirmamos a convicção de que a adoção de uma abordagem problematizadora no ensino da matemática favorece não apenas a construção diversificada do conhecimento, mas também estimula a reflexão sobre as estruturas conceituais da disciplina, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento.

REFERÊNCIAS

BOALER, J. *Mentalidades matemáticas*: estimulando o potencial dos estudantes por meio de matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre, RS: Penso, 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Qualitative Research for Education:* an introduction to theory and methods. 5. ed. Boston: Allyn & Bacon, 2007.

BORASSI, R. *Reconceiving mathematics intruction:* a focus on erros. Norwood: Ablex Publishing, 1996.

BORBA, M. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. In Reunião anual da Anped, 27., 2004, Caxambu, MG. *Anais da 27ª Reunião Anual da Anped.* Caxambu, MG, 2004, p. 1-18. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf. Acesso em: 13 abr. 2025.

BORBA, M.; ARAÚJO, J. Pesquisa qualitativa em educação matemática: notas introdutórias. In: BORBA, M.; ARAÚJO, J. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática.* 6. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2020. p. 23-29.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. *Inquiry as stance:* practitioner research for the next generation. New York: Teachers College Press, 2009.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

DWECK, C. *Mindset*: a nova psicologia do sucesso. Rio de Janeiro, RJ: Objetiva, 2017.

FERNANDES, F.; GARNICA, A. Metodologia de pesquisa em Educação Matemática: éticas e políticas na inserção de novos sujeitos, cenários e conhecimentos. *Perspectivas da Educação Matemática,* UFMS, MS, v. 14, n. 34, p. 1-16, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/12785/8943. Acesso em: 13 abr. 2025.

FERRAÇO, C.; ALVES, N. As pesquisas com os cotidianos das escolas: pistas para se pensar a potência das *imagensnarrativas* na invenção dos currículos e da formação. *Espaço do Currículo,* [*s.l.*], v. 8, n. 3, p. 306-316, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/rec.2015.v8n3.306316/14761. Acesso em: 13 abr. 2025.

FRANCISCHETT, M. Refletindo sobre pesquisa-ação. *Faz ciência,* Francisco Beltrão, PR, v. 3, n. 1, p. 167-176, 1999. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/7478/5529. Acesso em: 13 abr. 2025.

GIRALDO, V. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. *Ciência & Cultura,* São Paulo, SP, v. 70, p. 37-42, 2018. Disponível em: Acesso em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000100012&lng=pt&tlng=pt. 13 abr. 2025.

GIRALDO, V. Que matemática para a formação de professores? Por uma matemática problematizada. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 13., 2019, Cuiabá. *Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática* (XIII ENEM). Cuiabá, MT: SBEM, 2019, p. 1-12.

GIRALDO, V.; ROQUE, T. Por uma matemática problematizada: as ordens de (re)invenção. *Perspectivas da Educação Matemática*, UFMS, MS, v. 14, n. 35, p. 1-21, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/13409/9355. Acesso em: 13 abr. 2025.

GOJAK, L. *Making mathematical connections*. 2013. Disponível em: https://www.nctm.org/News-and-Calendar/Messages-from-the-President/Archive/Linda-M_-Gojak/Making-Mathematical-Connections/. Acesso em: 13 abr. 2025.

HIEBERT, J.; CARPENTER, T. Learning and teaching with understanding. In: GROUWS, D. (org.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992. p. 65–97.

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

HODGSON, T. R. Connections as problem-solving tools. In: HOURSE, P. A.; COXFORD, A. F. (org.). *1995 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1995. p. 13–21.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos. In: LORENZATO, S. (Org.) *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.* 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p.3-37.

MENEZES, F.; QUINTANEIRO, W. Problematizando saberes de conteúdo matemático do ensino numa perspectiva política. *Ensino da Matemática em Debate,* [*s.l.*], v. 10, n. 2, p.58-86, 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/61201/43347. Acesso em: 13 abr. 2025.

MICHALISZYN, S.; TOMASINI, R. *Pesquisa:* orientações e normas para elaboração de projetos monográficos e artigos científicos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2006.

NÓVOA, A. *Professores*: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

PONTE, J. P. À procura da mistura perfeita. In: LEIRIMAT. *10 textos de conferências e comunicações*. Macieira, Portugal, 2003.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. *Investigação matemática na sala de aula.* 4. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2020.

SUGIMAN. *Mathematical connections in learning mathematics in junior high school*. 2008. Disponível em: http://staff.uny.ac.id/dosen/Dr-sugiman-MSi. Acesso em: 13 abr. 2025.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação.* 18. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2011.

ZEICHNER, K.; DINIZ-PEREIRA, J. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para transformação social. *Cadernos de Pesquisa,* [*s.l.*], v. 35,

V. 9, N. 22, 2025
DOI: 10.29327/268346.9.22-8

n. 125, p. 63-80, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cp/a/Zx9H96h48wrzY7DsrggHTQq/abstract/?lang=pt. Acesso em: 13 abr. 2025.