REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CC BY NC SA

ARTIGO

https://doi.org/10.47207/rbem.v7i1.28661

Mentalidades Matemáticas e Medida de Áreas: uma abordagem problematizadora a partir da ideia de medir como comparação

MOURA, Fábio Vinicius Gouvêa
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Matemática (UERJ). ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3050-4544. E-mail: fgouveamoura@gmail.com.

PETITO, Priscila Cardoso
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Doutora em Algoritmos e Combinatória em Engenharia de Sistemas e Computação (UFRJ). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5866-8431. E-mail: ppetito@uerj.br.

MENEZES, Fabio
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Doutor em Ensino e História da Matemática e da Física (UFRJ). ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3721-8014. E-mail: fabio.menezes.silva@uerj.br.

Resumo: Este estudo investigou de que modo conceitos relacionados à medida de áreas se constituem em uma prática pedagógica orientada pelas concepções das Mentalidades Matemáticas e da Matemática Problematizada, bem como analisou a emergência de conexões entre diferentes conteúdos matemáticos. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter investigativo, foi desenvolvida com estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de São Gonçalo/RJ, por meio de uma atividade envolvendo o uso de materiais manipuláveis para a medição de áreas de figuras planas. O referencial teórico articula Mentalidades Matemáticas, Matemática Problematizada, Investigação Matemática, Laboratório de Ensino de Matemática e Conexões Matemáticas. Os resultados indicaram uma compreensão conceitual dos estudantes, evidenciados pela participação ativa, construção de significados e estabelecimento de conexões entre ideias matemáticas. Conclui-se que a articulação entre problematização, investigação e uso de materiais manipuláveis constitui uma estratégia potente para favorecer aprendizagens mais reflexivas, além de apontar possibilidades futuras de aprofundamento conceitual, especialmente nas relações entre medição, divisão, proporção e outros conceitos matemáticos.
Palavras-chave: Mentalidades Matemáticas. Matemática Problematizada. Laboratório de Ensino de Matemática. Área de figuras planas.

Mathematical Mindsets and Area Measurement: a problematizing approach based on the idea of measuring as comparison

Abstract: This study investigated how concepts related to the measurement of areas are constructed within a pedagogical practice guided by the conceptions of Mathematical Mindsets and Problematized Mathematics, as well as analyzed the emergence of connections between different mathematical contents. This qualitative and investigative research was developed with eighth-grade students from a public school in the municipality of São Gonçalo/RJ, through an activity involving the use of manipulatives for measuring areas of plane figures. The theoretical framework integrates Mathematical Mindsets, Problematized Mathematics, Mathematical Investigation, Mathematics Laboratory, and

Mathematical Connections. The results indicated students' conceptual understanding, evidenced by active participation, meaning-making processes, and the establishment of connections between mathematical ideas. It is concluded that the articulation between problematization, investigation, and the use of manipulatives constitutes a powerful strategy to foster more reflective learning processes, also pointing to future possibilities for conceptual deepening, especially in the relationships between measurement, division, proportion, and other mathematical concepts.
Keywords: Mathematical Mindsets. Mathematical Problematization. Mathematics Laboratory. Area of plane figures.

Mentalidades Matemáticas y Medida de Áreas: un enfoque problematizador a partir de la idea de medir como comparación

Resumen: El presente estudio investigó de qué manera los conceptos relacionados con la medida de áreas se construyen en una práctica pedagógica orientada por las concepciones de las Mentalidades Matemáticas y de la Matemática Problematizada, así como analizó la emergencia de conexiones entre diferentes contenidos matemáticos. La investigación, de enfoque cualitativo y carácter investigativo, fue desarrollada con estudiantes de octavo año de la Educación Primaria en una escuela pública del municipio de São Gonçalo/RJ, mediante una actividad que involucró el uso de materiales manipulativos para la medición de áreas de figuras planas. El marco teórico articula las Mentalidades Matemáticas, la Matemática Problematizada, la Investigación Matemática, el Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas y las Conexiones Matemáticas. Los resultados indicaron una comprensión conceptual de los estudiantes, evidenciada por la participación activa, la construcción de significados y el establecimiento de conexiones entre ideas matemáticas. Se concluye que la articulación entre problematización, investigación y uso de materiales manipulativos constituye una estrategia potente para favorecer aprendizajes más reflexivos, además de señalar posibilidades futuras de profundización conceptual, especialmente en las relaciones entre medición, división, proporción y otros conceptos matemáticos.
Palabras Clave: Mentalidades Matemáticas. Matemática Problematizada. Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas. Área de figuras planas.

Introdução

Esta investigação tem origem na prática docente do primeiro autor na educação básica, a partir da percepção de que muitos estudantes apresentam fragilidades em conhecimentos matemáticos considerados fundamentais, aspecto também evidenciado por Pacheco e Andreis (2017). No contexto do ensino de geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, por exemplo, é recorrente que os alunos mobilizem procedimentos de cálculo de áreas sem, contudo, compreenderem plenamente a natureza da medida envolvida. Situações em que aplicam fórmulas, como base × altura, nem sempre se articulam a uma compreensão de área como grandeza, tampouco à concepção de medir como comparação entre superfícies. Parte-se da hipótese de que esse cenário esteja, em alguma medida, associado à forma como os currículos

e as práticas pedagógicas se concretizam, frequentemente priorizando a execução de procedimentos em detrimento da construção de uma compreensão conceitual, aspecto igualmente observado por Oliveira (2019).

Nesse sentido, observa-se a recorrente valorização, tanto por parte de professores quanto de estudantes, da obtenção de respostas corretas, em prejuízo de processos mais aprofundados de reflexão e compreensão. Diante dessa realidade, optamos por investigar práticas pedagógicas orientadas por propostas que priorizam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do estabelecimento de conexões entre diferentes conteúdos matemáticos, buscando promover uma aprendizagem mais significativa.

O objetivo deste estudo é analisar como uma prática pedagógica orientada pela problematização, com uso de materiais manipuláveis, contribui para a construção do conceito de medida de áreas, a partir das compreensões expressas pelos próprios estudantes, bem como para a emergência de conexões entre diferentes conteúdos matemáticos. Para isso, examinamos uma proposta desenvolvida em uma escola pública municipal localizada em São Gonçalo/RJ, envolvendo duas turmas do oitavo ano do Ensino Fundamental, centrada no estudo da medida de áreas de figuras geométricas planas. A proposta distancia-se da abordagem tradicional, frequentemente estruturada em sequências pautadas por definição, teorema, demonstração e exercícios de resposta única, ao privilegiar processos investigativos, construção de significados e participação ativa dos alunos. A atividade será apresentada de forma mais detalhada na seção de “Produção e Análise de Dados” deste trabalho.

A investigação foi desenvolvida nesse contexto e com esse público por sua adequação aos conteúdos abordados, bem como pelo fato de o pesquisador, primeiro autor deste estudo, atuar, à época, como professor dessas turmas. Cabe destacar que este texto resulta do terceiro de um conjunto de quatro encontros realizados no âmbito da pesquisa de mestrado do primeiro autor, desenvolvida no PROFMAT e intitulada *Desenvolvendo uma Mentalidade Matemática por meio de uma Abordagem Problematizada no Ensino de Áreas Geométricas* (2025), sob orientação do segundo e do terceiro autores. Trata-se, portanto, de um recorte do percurso investigativo realizado durante o mestrado e que fundamenta este trabalho.

As atividades desenvolvidas neste estudo sustentam-se em uma concepção de ensino e aprendizagem alinhada às ideias da Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023),

que propõe tensionar e ressignificar estruturas matemáticas historicamente consolidadas e subverte a ideia da matemática, enquanto ciência, como um campo estático e de produção linear do conhecimento. Nesse contexto, tal perspectiva estabeleceu diálogo com o conceito de Investigação Matemática apresentado por Ponte, Brocardo e Oliveira (2020), uma vez que valoriza a exploração ativa de situações-problema, a formulação de conjecturas e a construção de argumentos pelos estudantes, aspectos que coadunam com a possibilidade de ressignificar as palavras problema e problematizar que são pilares da Matemática Problematizada. De modo complementar, utilizamos materiais manipuláveis à luz de Lorenzato (2012), que destaca o papel desses recursos como mediadores visuais e táteis capazes de favorecer e ampliar a aprendizagem matemática.

Para orientar a análise dos dados produzidos nas atividades, nossa lente analítica – que será apresentada na próxima seção – articulou, ainda, as concepções de mentalidade matemática de crescimento propostas por Boaler (2018) com a Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023), que, como já indicamos, questiona a dissociação, no ensino, entre a matemática formalmente instituída e seus processos históricos de produção. Tal articulação mostrou-se pertinente por estabelecer diálogo com outras contribuições teóricas que enfatizam a construção de significados matemáticos como elemento central na experiência educacional.

Fundamentação Teórica

Dweck (2017) argumenta que diversas características frequentemente atribuídas à personalidade resultam de mentalidades construídas ao longo da vida. Quando essas mentalidades se tornam rígidas, passam a limitar o desenvolvimento do potencial humano, uma vez que as crenças cultivadas acerca das próprias capacidades influenciam diretamente a forma como os sujeitos enfrentam desafios e constroem aprendizagens.

Entender que habilidades como inteligência e criatividade podem ser desenvolvidas ao longo do tempo modifica a maneira como os indivíduos lidam com dificuldades e constroem aprendizagens (Dweck, 2017). Além disso, estudos sobre plasticidade cerebral reforçam esse entendimento ao demonstrar que o cérebro se reorganiza continuamente em função das experiências vividas e dos processos de aprendizagem.

As mentalidades podem, assim, ser compreendidas como sistemas de crenças que orientam a maneira como as pessoas enfrentam desafios, lidam com fracassos e se envolvem na aquisição de conhecimento (Dweck, 2017). A autora distingue duas perspectivas: a mentalidade fixa, segundo a qual as habilidades são inatas e imutáveis, e a mentalidade de crescimento, que reconhece a possibilidade de desenvolvê-las por meio do esforço produtivo, entendido como aquele que impulsiona o sujeito a buscar estratégias e construir soluções diante dos problemas.

Ao discutir essas ideias no contexto da Educação Matemática, Boaler (2018) defende que as mentalidades influenciam diretamente os comportamentos e os resultados dos estudantes. Quando acreditam em sua capacidade de aprender, ampliam suas possibilidades de êxito; por outro lado, práticas que apresentam a matemática como um dom inato tendem a reforçar uma mentalidade fixa e a fragilizar a relação dos alunos com a disciplina. Para a autora, a matemática constitui um campo multidimensional, que mobiliza criatividade, raciocínio, argumentação e conexões entre ideias, razão pela qual seu ensino deve criar oportunidades para que essas potencialidades sejam desenvolvidas.

Essa compreensão aproxima-se da crítica apresentada por Giraldo (2018), ao problematizar a concepção historicamente construída de que a matemática seria um conhecimento restrito a indivíduos supostamente dotados de talentos naturais ou capacidades excepcionais. Segundo o autor, essa perspectiva alimenta processos de exclusão ao naturalizar desigualdades e reforçar a falsa ideia de que aprender matemática seria privilégio de poucos, e não uma possibilidade acessível e desenvolvível por todos.

Sob essa perspectiva, promover uma mentalidade matemática de crescimento implica organizar práticas pedagógicas que valorizem a construção conceitual e coloquem os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Em consonância com essa compreensão, Ponte (2003) destaca que o professor precisa diversificar suas práticas e ajustá-las às respostas dos alunos e às dinâmicas que emergem na sala de aula. Isso pressupõe articular diferentes tipos de tarefas, selecionadas de acordo com os objetivos de ensino e com as características de cada turma.

Compreendemos que o desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento está intrinsecamente relacionado à realização de atividades que coloquem o estudante no centro do processo educativo, favorecendo a construção ativa do conhecimento.

Entre essas práticas, destacam-se propostas organizadas em torno de situações abertas e desafiadoras, nas quais o erro é compreendido como parte do processo, diferentes estratégias são valorizadas e não há rigidez de respostas únicas. Nesses contextos, as resoluções frequentemente se iniciam por reflexões como “depende, se...”, abrindo espaço para criatividade, argumentação e construção de significados.

É nesse contexto que a Investigação Matemática (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020) se apresenta como uma abordagem particularmente profícua, por articular problematização, protagonismo discente e desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento. Diferentemente de exercícios e problemas tradicionais, caracterizados por procedimentos e soluções previamente estabelecidos, as tarefas investigativas convidam os estudantes a formular questões, elaborar estratégias, testar hipóteses e justificar suas conclusões. Ao incorporar à sala de aula aspectos centrais da própria atividade matemática, essa abordagem amplia as possibilidades de autonomia, criatividade e reflexão crítica, favorecendo a construção de conhecimentos por meio da investigação.

Além da prática de investigação, a valorização de experiências visuais e táteis constitui outro aspecto importante para o desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento (Boaler, 2018). Para a autora, a aprendizagem se fortalece quando os estudantes representam ideias de diferentes formas, manipulam objetos, estabelecem conexões e constroem conceitos a partir da experiência. Essa compreensão aproxima-se da concepção de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) proposta por Lorenzato (2012), que o entende não apenas como um espaço destinado ao uso de materiais didáticos, mas como uma perspectiva metodológica voltada à experimentação, à investigação e à participação ativa dos estudantes.

Os materiais manipuláveis deixam de ser simples recursos ilustrativos para constituírem instrumentos de exploração e construção de conceitos matemáticos (Lorenzato, 2012). Seu potencial, contudo, não reside apenas nos materiais, mas na mediação do professor, responsável por planejar situações que favoreçam a formulação de hipóteses, o teste de estratégias e a construção de diferentes formas de compreender um mesmo conceito. Assim, o LEM concretiza, no âmbito da prática pedagógica, princípios defendidos por Boaler (2018), ao favorecer ambientes investigativos, inclusivos e colaborativos que fortalecem o engajamento, a autoconfiança e o reconhecimento de que todos os estudantes podem produzir conhecimentos

matemáticos.

A articulação entre essas perspectivas aproxima-se da Matemática Problematizada (Giraldo, 2019; Menezes; Quintaneiro, 2023), que compreende a matemática como um campo aberto à investigação, à problematização e ao questionamento, contrapondo-se à sua naturalização como um conjunto estático de verdades prontas. Nessa abordagem, problema e problematizar assumem novos significados. O problema deixa de representar um obstáculo a ser superado para assumir a condição de elemento propulsor da aprendizagem (Giraldo; Roque, 2021), enquanto problematizar implica questionar por que as coisas são de determinada maneira e não de outra, despertando a curiosidade, estimulando a invenção e mobilizando os estudantes na construção de compreensões (Menezes; Quintaneiro, 2023).

Consequentemente, o ensino afasta-se da lógica centrada em definições, teoremas e exercícios para assumir uma dinâmica investigativa, na qual os conceitos emergem da exploração e da problematização (Giraldo; Roque, 2021). Essa perspectiva também se contrapõe a práticas que reforçam distinções entre estudantes supostamente "talentosos" e "fracos", ao defender que todos podem participar da produção do conhecimento matemático (Menezes; Quintaneiro, 2023). Segundo os autores, inspirada em uma perspectiva freiriana de educação, essa abordagem também reconhece a relevância dos contextos vivenciados pelos estudantes, orientando-se para a promoção de uma aprendizagem significativa, dialógica e emancipadora.

Nessa concepção, o erro deixa de ser compreendido como falha a ser evitada e passa a assumir papel formativo, contribuindo para a elaboração de hipóteses e para a produção de conhecimentos (Menezes; Quintaneiro, 2023). Essa compreensão converge com as proposições de Boaler (2018), para quem errar representa uma oportunidade de reflexão, revisão de estratégias e ampliação da compreensão conceitual, produzindo inclusive efeitos positivos sobre a plasticidade cerebral. Em oposição a práticas que penalizam respostas incorretas, ambas as perspectivas reconhecem o erro como elemento produtivo na construção do conhecimento matemático.

Além de ressignificar o papel do problema e do erro, Boaler (2018) atribui especial importância às conexões matemáticas, defendendo que a aprendizagem se fortalece quando os estudantes estabelecem relações entre diferentes ideias, representações e conceitos, em vez de

memorizar procedimentos isolados. Nessa perspectiva, a matemática deixa de ser concebida como um conjunto fragmentado de regras e fórmulas para ser compreendida como uma rede integrada de conhecimentos.

Essa compreensão aproxima-se do conceito de Conexões Matemáticas desenvolvido por Hiebert e Carpenter (1992), segundo o qual aprender matemática consiste em estabelecer relações entre conceitos, tanto no interior da própria disciplina quanto entre a matemática, outras áreas do conhecimento e situações do cotidiano. Os autores descrevem o conhecimento matemático como uma rede estruturada, semelhante a uma teia de aranha, na qual os nós representam unidades de informação e os fios correspondem às relações estabelecidas entre elas. Quanto maior o número e a qualidade dessas conexões, mais consistente tende a ser a compreensão matemática.

Na mesma direção, os *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2000) e os *Pontos Focais* (NCTM, 2006) defendem que os estudantes reconheçam, estabeleçam e mobilizem conexões entre diferentes ideias matemáticas em variados contextos. Gojak (2013) acrescenta que esse processo exige planejamento intencional do professor, responsável por favorecer a articulação entre diferentes representações, experiências e conceitos, enquanto Hodgson (1995) observa que a investigação de situações-problema conduz naturalmente ao estabelecimento dessas relações. Assim, as conexões matemáticas deixam de representar apenas uma habilidade específica e passam a constituir uma dimensão central da aprendizagem, convergindo para a promoção de uma mentalidade matemática de crescimento defendida por Boaler (2018).

Embora possuam origens teóricas distintas, os referenciais mobilizados neste estudo convergem para uma compreensão de ensino da matemática como um processo de construção de significados, no qual problematização, investigação, uso de materiais manipuláveis, valorização do erro e estabelecimento de conexões constituem dimensões interdependentes. Essa articulação não apenas fundamenta as discussões desenvolvidas neste artigo, mas também orienta suas escolhas metodológicas e analíticas, constituindo a lente por meio da qual interpretamos as práticas pedagógicas e os processos de aprendizagem analisados na sequência.

Metodologia

Embora já tenhamos discutido os referenciais que sustentam teórica e metodologicamente esta pesquisa, cabe destacar que privilegiamos o processo investigativo em detrimento da simples confirmação de hipóteses prévias, buscando construir abstrações a partir dos dados produzidos (Bogdan; Biklen, 2007). Nesse sentido, situamo-nos na perspectiva da investigação como postura docente, conforme discutida por Cochran-Smith e Lytle (2009), bem como na compreensão do professor como pesquisador em ação, proposta por Nóvoa (2009), concebendo a prática pedagógica como espaço de experimentação, reflexão e produção de saberes. Nessa direção, a abordagem qualitativa mostrou-se adequada por valorizar os significados atribuídos às ações e reconhecer a influência da trajetória e dos valores do pesquisador no desenvolvimento da investigação (Borba; Araújo, 2020; Borba, 2004).

Em consonância com esses referenciais, compreendemos que a produção dos dados ocorreu no próprio desenvolvimento da prática pedagógica. O professor-pesquisador não assumiu a posição de observador externo, mas participou ativamente da organização da atividade, da mediação das discussões e da problematização das situações propostas, aspecto coerente com a perspectiva da Investigação Matemática (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020), da Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023) e do Laboratório de Ensino de Matemática (Lorenzato, 2012), que atribuem à mediação docente papel central na construção do conhecimento matemático. Assim, as interações estabelecidas entre professor, estudantes, materiais manipuláveis e situações problematizadoras constituíram parte integrante do próprio processo de produção dos dados.

Os dados foram produzidos por meio de gravações de áudio, registros escritos dos estudantes e anotações do professor-pesquisador, buscando apreender, de forma contextualizada, as compreensões construídas ao longo da atividade. Todos os registros escritos produzidos pelos estudantes foram analisados. Das gravações de áudio, foram transcritos os trechos que evidenciavam os momentos centrais do percurso investigativo desenvolvido. Para orientar a interpretação, os materiais produzidos em cada encontro foram inicialmente organizados de acordo com a atividade realizada e analisados de forma integrada, articulando registros escritos, trechos das gravações e anotações do professor-pesquisador referentes ao mesmo contexto de produção.

A interpretação dos dados foi conduzida de forma articulada ao referencial teórico que orientou tanto o planejamento da atividade quanto sua realização. Não buscamos estabelecer categorias analíticas previamente definidas nem quantificar ocorrências específicas. Em vez disso, procedemos com a análise de cada um dos materiais procurando compreender como os estudantes construíram significados relacionados ao conceito de medida de áreas ao longo das interações estabelecidas durante a atividade.

Produção e Análise de Dados

A atividade foi realizada com 60 estudantes, distribuídos em duas turmas do oitavo ano do Ensino Fundamental, nas quais o primeiro autor atuava como professor regente. A condução das atividades, a mediação das discussões e a produção dos registros ocorreram, portanto, no contexto de sua própria prática docente.

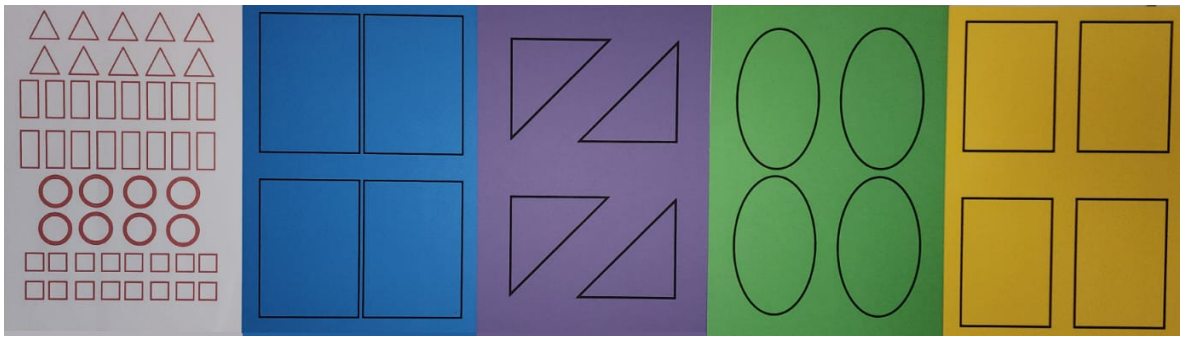
Ainda que a investigação tenha sido desenvolvida diretamente pelo primeiro autor, optou-se pelo emprego da primeira pessoa do plural ao longo deste trabalho, por compreender que as reflexões e interpretações aqui apresentadas resultam do diálogo permanente entre os autores durante todo o processo de investigação. Em ambas as turmas, os alunos foram organizados em grupos de quatro integrantes, admitindo-se, em alguns casos, a formação de grupos com cinco participantes, de modo a contemplar todos os estudantes. O encontro teve duração de três tempos de aula, com 50 minutos cada.

Nessa intervenção, optamos por abordar o conceito de medida, com a intenção de promover uma compreensão mais significativa sobre a forma como se mensuram áreas. Tal escolha justifica-se pelo fato de que, em momentos anteriores, já haviam sido trabalhados o conceito de área e o procedimento de cálculo de áreas retangulares, o que evidenciou a necessidade de aprofundar a compreensão dos estudantes, especialmente no que se refere à noção de “metro quadrado”.

Para isso, a atividade propôs que os alunos medissem diferentes regiões, incluindo áreas retangulares, triangulares e elípticas, utilizando distintas figuras geométricas, como quadrados, retângulos, círculos e triângulos (Figura 1). Ao final, os estudantes foram convidados a explorar as situações propostas, apresentar suas percepções e justificar as escolhas realizadas quanto às

figuras utilizadas na medição das áreas.

Figura 1: Regiões e figuras geométricas para medição



Fonte: Acervo dos autores, 2024.

Paralelamente à atividade de exploração, foram propostas questões orientadoras destinadas a estimular a reflexão dos estudantes, como: o que significa medir? Como determinar o comprimento de um segmento de reta? De que forma é possível medir a área de um retângulo? E, entre as figuras utilizadas na atividade, qual seria a mais apropriada para essa medição e por quê? Essas questões foram respondidas por escrito pelos estudantes.

Inicialmente, foi promovido um momento de diálogo com os estudantes, no qual eles puderam compartilhar, confrontar e construir coletivamente compreensões acerca do conceito de medida, em especial da medida de áreas. Esse encaminhamento fundamenta-se na perspectiva da Matemática Problematizada, ao valorizar a interação, a problematização e a produção de significados no processo de aprendizagem (Menezes; Quintaneiro, 2023). Ao mesmo tempo, esse processo também se articula às discussões sobre mentalidade matemática de crescimento, conforme propostas por Boaler (2018), ao incentivar a participação ativa e a valorização de diferentes formas de pensar.

Além disso, esse momento inicial buscou suscitar questionamentos e inquietações que pudessem ser explorados e aprofundados na etapa seguinte da atividade, de caráter manipulativo. Na sequência, apresentamos parte dessa dinâmica:

> **Professor**: Então, pessoal, vocês sabem o que significa medir?
>
> **Alunos**: Medir é quando usamos uma trena para ver a altura de uma pessoa.
>
> **Professor**: Certo, esse é um exemplo. Mas, de maneira geral, o que significa medir?

Pensem no que vocês disseram: usamos uma trena para medir a altura de uma pessoa. Nesse processo, quantos elementos são necessários?

Alunos: Como assim? Não estamos entendendo.

Professor: Percebam: usamos a trena para medir, por exemplo, uma mesa. Seria possível medir se tivéssemos apenas a mesa ou apenas a trena?

Alunos: Sim. Se tivéssemos só a mesa, poderíamos usar o palmo. Mas, se tivéssemos apenas a trena, não teríamos o que medir.

Professor: Muito bom. Vamos pensar sobre isso. No primeiro caso, ainda temos dois elementos, certo? Apenas substituímos a trena pelo palmo. Já no segundo caso, temos apenas um elemento, e o colega disse que não há nada para medir. Então, para que a medição aconteça, precisamos de, no mínimo, quantos elementos?

Alunos: Precisamos de dois. Um para medir e outro para ser medido.

Professor: Ou seja, medir é estabelecer uma relação entre duas coisas. Se eu quiser, posso medir esta mesa usando o comprimento de uma caneta. Vejam: para cobrir toda a extensão da mesa, preciso de quatro canetas. Ou seja, estou verificando quantas vezes o comprimento da caneta se encaixa na mesa.

Professor: Então, quando medimos algo, estamos fazendo uma comparação, certo?

Alunos: Sim, estamos comparando quantas vezes uma coisa cabe dentro da outra.

Professor: E como vocês fariam para medir esta reta que desenhei no quadro?

Alunos: Com a régua.

Professor: Ótimo! E a régua se assemelha a qual figura geométrica?

Alunos: A régua é uma reta.

Professor: E se agora eu quiser medir essa curva que desenhei no quadro?

Alunos: Então vamos precisar usar uma curva?

Professor: Não exatamente. Queremos uma associação semelhante, mas não é essa. Para encontrar a resposta, precisamos relembrar as propriedades da reta. Alguém se lembra?

Alunos: A reta é infinita, não tem começo nem fim, e a única medida que possui é o comprimento.

Professor: Certo. Então, quando eu queria medir a reta desenhada no quadro, meu objetivo era medir um comprimento, correto? Sendo assim, sempre que eu quiser medir um comprimento, devo utilizar o quê?

Alunos: Vamos usar outro comprimento.

Professor: E a curva? Ela possui alguma outra medida além do comprimento? Ela tem largura? Tem espessura? Então, para medir a curva, o que devemos utilizar?

Alunos: Então, também devemos usar um comprimento.

Professor: Exatamente. Sempre que quisermos medir um comprimento, devemos utilizar outro comprimento como referência, assim como usamos o comprimento da caneta para essa comparação.

Professor: E se quisermos medir uma área retangular, com o que podemos medir?

Alunos: Se, para medir uma reta, usamos outra reta, então, para medir um retângulo, vamos usar outra figura retangular.

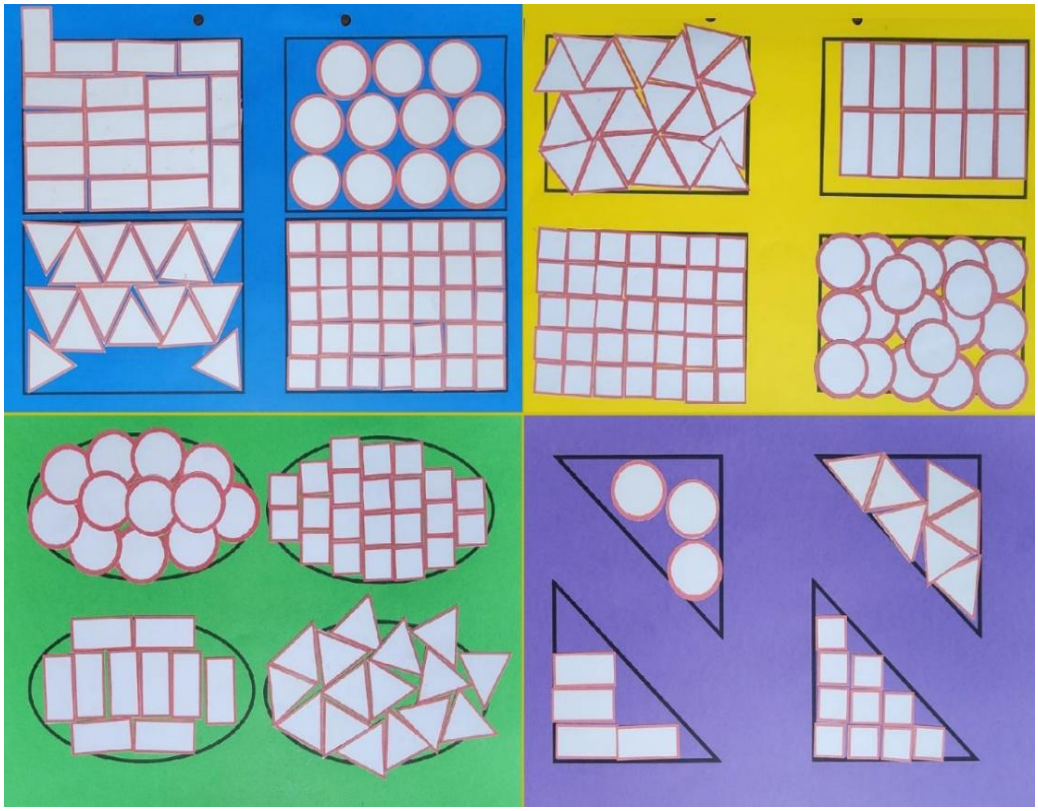
Professor: E para medir uma área circular?

Alunos: Vamos usar outros círculos?

Professor: Então, para avançarmos nessa questão, vamos realizar a atividade com o material manipulável, e vocês poderão indicar a que conclusões chegam.

Nesse momento, imediatamente após o diálogo, houve a distribuição dos materiais aos alunos para que realizassem a medição de diferentes áreas utilizando distintos elementos, possibilitando a construção de suas próprias compreensões acerca da medida de áreas. A Figura 2 apresenta algumas das produções dos estudantes.

Figura 2 – Medindo áreas



Fonte: acervo dos autores, 2024.

Após a experiência prática, na qual os alunos foram desafiados a medir áreas por meio da utilização de diferentes figuras geométricas, eles responderam às questões orientadoras que acompanharam o material. A seguir, apresentam-se algumas das respostas elaboradas pelos estudantes:

Grupo A: Medir significa comparar uma quantidade de uma grandeza com outra da mesma natureza. Para medir um comprimento, usamos outro comprimento. Para medir uma área, podemos fazer um cálculo multiplicando a base pela altura. Os quadrados são a melhor opção para medir uma área, pois se ajustam mais facilmente.

Grupo B: Medir é fazer uma comparação, relacionando o tamanho de uma coisa com outra. Para medir o comprimento, precisamos colocar uma reta sobre o objeto que queremos medir. Para medir uma área, é necessário usar outra área para comparar os tamanhos. As melhores opções para medir uma área são o quadrado, porque é menor e cobre melhor os espaços, e o retângulo, que também cobre bem, mas pode deixar alguns espaços por ser maior.

Grupo C: Medir é comparar duas coisas da mesma natureza. Medimos um comprimento com outro comprimento e uma área com outra área. O quadrado foi o melhor, porque encaixava melhor. Ele deixava menos espaços e não saía tanto da figura.

Grupo D: Medir é comparar duas coisas. Para medir uma área, precisamos de outra área. A melhor opção é usar o quadrado, pois ele não deixa espaço sobrando e se ajusta melhor do que os outros.

Grupo E: Para medir um comprimento, precisamos de outro comprimento. Para medir uma área, precisamos de outra área. A melhor figura para medir a área foi o quadrado, pois cobriu melhor as superfícies. A pior foi o círculo, pois deixava muito espaço entre as figuras.

Grupo F: Medir é quando usamos um objeto para cobrir outro. Para medir um comprimento, colocamos outro sobre ele, cobrindo por completo. Para medir uma área, colocamos outra área sobre ela, cobrindo tudo. A melhor forma de medir uma área é com o quadrado, pois ele se ajusta bem, sem deixar espaços sobrando. A pior forma foi o triângulo, que é difícil de encaixar e deixa muitos espaços. O círculo também foi ruim, pois deixa muito espaço sobrando.

Grupo G: Medir é comparar um comprimento com outro. Para medir um comprimento, usamos uma reta. Para medir uma área, usamos outra área. O quadrado foi a melhor opção para medir as áreas, pois cobriu melhor.

Grupo H: Medir é comparar, pelo menos, duas coisas iguais. Para medir um comprimento, usamos outro comprimento, colocando de uma ponta à outra. Para medir uma área, usamos outra área até cobrir tudo. A melhor figura para medir a área foi o quadrado, pois cobriu mais facilmente. O círculo foi o pior, pois deixou muito espaço.

Embora os estudantes demonstrassem familiaridade com situações cotidianas de medição, como a da altura, inicialmente não evidenciaram uma compreensão mais aprofundada desse conceito nem de suas relações com a matemática em um sentido mais amplo. Nesse contexto, a problematização inicial mostrou-se uma estratégia potente ao incentivá-los a refletir sobre o significado da medição e suas implicações conceituais.

A atividade com material manipulável revelou-se fundamental ao possibilitar que os alunos experimentassem e visualizassem a cobertura de diferentes áreas por meio de distintas

figuras geométricas. Esse processo favoreceu a construção de significados próprios e percepções acerca da adequação dessas figuras para a medição, com destaque para a recorrente escolha do quadrado, além de evidenciar a compreensão da medida como comparação entre grandezas de mesma natureza.

De modo geral, tais produções indicam refinamentos na compreensão conceitual dos estudantes, ao mesmo tempo em que apontam aspectos que podem ser aprofundados. A partir dessas evidências, desenvolve-se, na sequência, a análise dos dados, buscando compreender como essas manifestações se articulam às perspectivas teóricas que fundamentam esta investigação.

A análise das interações e das produções escritas dos estudantes evidencia aspectos relevantes no processo de construção do conceito de medida, especialmente no que se refere à medida de áreas. Inicialmente, observa-se que, embora os alunos demonstrassem familiaridade com práticas cotidianas de medição, como a utilização de instrumentos para aferir a altura, suas compreensões apresentavam um caráter predominantemente operacional e pouco generalizado. Essa percepção se confirma nas primeiras falas, em que medir é associado ao uso de instrumentos, sem a explicitação de seus princípios conceituais.

Esse cenário ilustra a crítica de Boaler (2018) à compreensão da matemática como um conjunto de procedimentos. As manifestações iniciais dos estudantes, ao associarem a medida a exemplos de uso cotidiano, evidenciam uma relação ainda predominantemente utilitária com o conceito, na qual não se observa, de modo mais consistente, a mobilização de seus fundamentos.

É interessante observar, ao longo do diálogo estabelecido com os alunos, como eles buscam respostas aos questionamentos e como suas concepções vão se ampliando. Essa proposta foi pensada a partir da perspectiva de Menezes e Quintaneiro (2023), que defendem uma educação dialógica, capaz de promover situações de engajamento, investigação e construção de compreensões.

Esse processo também se articula às discussões sobre mentalidade matemática de crescimento (Boaler, 2018), na medida em que favorece um ambiente acolhedor, no qual os alunos são incentivados a expor e desenvolver suas ideias. Isso fica evidente, por exemplo, quando um aluno sugere o uso do “palmo” como unidade de medida. Ao responder “muito bom,

vamos pensar sobre isso", o professor legitima a contribuição e a utiliza como ponto de partida para aprofundar a discussão, deslocando o foco da resposta correta para a construção coletiva de significados.

O diálogo, conduzido na primeira parte da atividade, mostrou-se, assim, essencial para tensionar as compreensões iniciais, ao deslocar o foco da execução de procedimentos para a reflexão sobre o significado da medição. Ao questionar os estudantes sobre os elementos necessários para que a medição ocorra, promoveu-se a construção da ideia de que medir implica estabelecer uma relação entre grandezas de mesma natureza. Tal encaminhamento está em consonância com a perspectiva da Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023; Giraldo, 2019), ao valorizar o questionamento, a produção de significados e a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

No que se refere à etapa com materiais manipuláveis, observa-se que ela desempenhou um papel decisivo na ampliação das compreensões construídas anteriormente. Ao medir diferentes regiões utilizando distintas figuras geométricas, os alunos puderam experimentar, testar estratégias e avaliar a adequação de suas escolhas. Essa dinâmica aproxima-se da Investigação Matemática, conforme discutida por Ponte, Brocardo e Oliveira (2020), ao promover a exploração de problemas abertos, a formulação de hipóteses e a construção de argumentos.

Paralelamente, o uso de materiais manipuláveis, conforme proposto por Lorenzato (2012), mostrou-se um importante mediador no processo de aprendizagem, ao possibilitar a articulação entre aspectos concretos e abstratos do conhecimento matemático. A manipulação das figuras favoreceu a visualização das superfícies e a percepção de aspectos como cobertura, encaixe e preenchimento de espaços, contribuindo para a construção de significados relacionados à medida de áreas.

As produções dos estudantes evidenciam a emergência de ideias fundamentais, como a compreensão da medida como comparação entre grandezas da mesma natureza e a criação de uma unidade de referência. Observa-se, ainda, a identificação de critérios para a escolha das figuras utilizadas na medição, como a capacidade de cobrir a superfície com menor quantidade de espaços vazios.

A recorrente escolha do quadrado como figura mais adequada não se apresenta apenas

como uma aproximação a uma convenção matemática, mas como resultado de um processo de experimentação, análise e justificativa por parte dos alunos, que construíram argumentos para sustentar essa escolha, como quando afirmam, por exemplo, “se ajusta bem, sem deixar espaços sobrando”. Essa elaboração evidencia a produção de significados na formação discente.

Esse processo está em consonância tanto com a perspectiva da Matemática Problematizada (Menezes; Quintaneiro, 2023) quanto com as discussões de Boaler (2018), ao indicar que a compreensão se torna mais potente quando os estudantes participam ativamente da construção dos conceitos.

Esse movimento revela, também, a construção de conexões matemáticas, na medida em que os estudantes articulam ideias relacionadas à unidade de medida, à comparação entre grandezas e à ideia de preenchimento de superfícies como estratégia de mensuração, em um mesmo raciocínio. Tal perspectiva está alinhada às discussões de Hiebert e Carpenter (1992), que compreendem a aprendizagem matemática como a construção de redes de significados, bem como às orientações do National Council of Teachers of Mathematics (2000), que destacam a importância das conexões para a compreensão conceitual.

Um aspecto particularmente relevante refere-se à ideia, expressa por diferentes grupos, de que medir consiste em “ver quantas vezes uma coisa cabe dentro da outra”. Tal formulação, ainda que construída em linguagem informal, revela uma compreensão próxima à ideia de divisão, ao estabelecer uma relação entre grandezas de mesma natureza. Além disso, essa concepção abre caminho para a construção de ideias associadas à razão e à proporção, indicando a emergência de conexões matemáticas que ultrapassam o conteúdo inicialmente proposto. Destaca-se que tais relações não foram explicitamente planejadas na atividade, configurando-se como um resultado emergente das interações e produções dos estudantes.

Esse tipo de produção evidencia o potencial da Matemática Problematizada (Giraldo, 2019; Menezes; Quintaneiro, 2023) como uma perspectiva que não se restringe à aplicação de conceitos previamente definidos, mas que atua como motor para a construção e ressignificação de ideias matemáticas. Ao problematizar a noção de medida, a atividade favoreceu não apenas a compreensão do conceito inicialmente em foco, mas também a emergência de relações que extrapolam esse conteúdo, como divisão, razão e proporção. Nesse sentido, observa-se que a problematização proposta não apenas orientou o percurso formativo, mas também produziu

deslocamentos conceituais, configurando o surgimento de outras matemáticas possíveis no interior da própria matemática trabalhada em sala de aula.

Outro aspecto relevante refere-se ao papel do erro e da experimentação ao longo da atividade. Ao identificarem limitações no uso de figuras como o círculo e o triângulo, os estudantes não apenas apontaram as dificuldades, mas também construíram critérios para avaliar suas estratégias. Essa ação reforça os benefícios da análise do erro (Boaler, 2018), bem como a compreensão do erro como elemento produtivo no processo de aprendizagem, conforme discutido por Giraldo e Roque (2021) e Menezes e Quintaneiro (2023), contribuindo para o desenvolvimento de uma postura investigativa e reflexiva.

Por fim, destaca-se a atuação do professor como mediador do processo, ao propor questionamentos, retomar ideias dos estudantes e favorecer a construção coletiva do conhecimento. Essa atuação está em consonância com a perspectiva da investigação como postura docente (Cochran-Smith; Lytle, 2009) e com a concepção do professor como pesquisador em ação (Nóvoa, 2009), evidenciando uma prática que articula ensino, reflexão e produção de saberes.

Em síntese, nossas análises desse recorte de dados indicam que a articulação entre problematização, investigação matemática, uso de materiais manipuláveis e valorização das conexões pode contribuir de forma significativa para a construção de compreensões mais elaboradas sobre o conceito de medida. Além disso, essa abordagem favoreceu o desenvolvimento de atitudes associadas a uma mentalidade matemática de crescimento, promovendo uma aprendizagem mais significativa, reflexiva e participativa.

Considerações

Retomando o objetivo deste estudo, buscamos analisar como uma prática pedagógica orientada pela problematização, com uso de materiais manipuláveis, contribui para a construção do conceito de medida de áreas, a partir das compreensões expressas pelos próprios alunos, bem como para a emergência de conexões entre diferentes conteúdos matemáticos. Nesse sentido, investigamos de que modo uma proposta que se afasta da abordagem tradicional pode favorecer não apenas a compreensão conceitual em geometria, mas também a produção de

relações entre ideias matemáticas e o desenvolvimento de uma postura mais ativa diante da aprendizagem.

Os resultados evidenciam que essas perspectivas contribuem positivamente para o ensino da matemática, especialmente por seus efeitos sociais, ao reforçarem a possibilidade de aprendizagem matemática mesmo entre estudantes frequentemente vistos como "sem talento". Ao romper com a lógica da passividade, a proposta favoreceu a participação ativa dos alunos, que deixaram de ocupar o papel de meros receptores para se engajarem na construção do conhecimento. Ao compartilharem ideias, hipóteses, interpretações e conclusões, e ao perceberem que suas contribuições eram valorizadas e discutidas, os estudantes demonstraram maior envolvimento e disposição para aprender.

A utilização de materiais manipuláveis desempenhou papel fundamental nesse processo, ao possibilitar a interação direta com diferentes formas geométricas na tentativa de medir superfícies. Essa experiência favoreceu a visualização de aspectos como cobertura, encaixe e preenchimento de espaços, contribuindo para a construção de conceitos relacionados à medida de áreas. Além disso, permitiu que os alunos elaborassem critérios próprios para avaliar a adequação das figuras utilizadas, destacando-se a escolha do quadrado como resultado de um processo de experimentação, análise e justificativa.

No desenvolvimento da atividade, o papel do erro mostrou-se igualmente relevante. A abordagem permitiu que o erro deixasse de ser compreendido como uma falha a ser evitada e passasse a assumir um caráter produtivo, sendo incorporado às discussões como oportunidade de reflexão e de construção de novos entendimentos. Em diversas situações, ideias inicialmente imprecisas contribuíram para o avanço do debate, favorecendo a elaboração de argumentos mais consistentes e o aprofundamento da compreensão conceitual.

As transformações observadas ao longo da atividade na postura dos alunos e no ambiente da sala de aula, como a participação ativa, a formulação e revisão de ideias, a investigação de estratégias, a construção de conexões e a produção de significados, configuram características associadas ao desenvolvimento de uma mentalidade matemática de crescimento. Esses elementos indicam contribuições da proposta para esse processo de aprendizagem.

Ao longo da proposta, observou-se que a abordagem adotada favoreceu a emergência de conexões matemáticas. Os estudantes articularam ideias relacionadas à comparação, ao uso

de unidades de referência, à cobertura de superfícies e à escolha de estratégias de medição, além de mobilizarem relações com outros conceitos matemáticos, como a noção de divisão. Essa mobilização reforça o papel das conexões matemáticas como elemento estruturante da compreensão conceitual, evidenciando a importância de criar condições didáticas que favoreçam sua construção de forma autônoma pelos alunos.

Em síntese, os resultados deste estudo evidenciam o potencial da Matemática Problematizada como uma abordagem que ultrapassa a simples aplicação de conceitos previamente definidos, configurando-se como um movimento que impulsiona a construção e a ressignificação de ideias matemáticas. Ao problematizar a noção de medida, a proposta favoreceu a compreensão do conceito inicialmente em foco e possibilitou a emergência de relações que extrapolam esse conteúdo, como divisão, razão e proporção. Dessa forma, a problematização mostrou-se um elemento orientador do percurso de aprendizagem, além de produtora de deslocamentos conceituais, revelando a possibilidade de emergência de outras matemáticas no interior da própria matemática trabalhada em sala de aula.

Outro aspecto relevante a ser destacado nestas considerações refere-se ao caráter coletivo desse desenvolvimento. As interações entre os estudantes favoreceram a construção compartilhada do conhecimento, permitindo que ideias fossem discutidas, reformuladas e ampliadas no contexto do grupo. Essa dinâmica colaborativa mostrou-se fundamental tanto para o avanço das aprendizagens quanto para a construção de um ambiente mais participativo e confiante em relação à matemática. Nesse contexto, destaca-se o papel do professor na condução desse processo.

A implementação de uma proposta dessa natureza exigiu planejamento, sensibilidade e preparo para lidar com a imprevisibilidade das interações em sala de aula. Coube ao docente criar condições para que os estudantes pudessem explorar, questionar, argumentar e construir significados, atuando como mediador na organização e no aprofundamento das ideias que surgiram. Nesse contexto, as produções e interpretações construídas ao longo da atividade também revelam possibilidades fecundas para novas investigações e aprofundamentos teóricos.

Embora os resultados obtidos evidenciem potencialidades da proposta desenvolvida, eles devem ser interpretados considerando as especificidades do contexto investigado. A pesquisa foi realizada com duas turmas do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola

pública municipal e corresponde a um recorte de uma investigação mais ampla. Dessa forma, não se pretende extrapolar diretamente os resultados para outros contextos educacionais, mas apresentar possibilidades de organização do ensino que possam subsidiar reflexões e inspirar novas investigações em realidades semelhantes.

As análises apresentadas também indicam perspectivas para a continuidade da investigação. A articulação entre Mentalidades Matemáticas, Matemática Problematizada, Investigação Matemática, Laboratório de Ensino de Matemática e Conexões Matemáticas mostrou-se promissora para compreender processos de construção conceitual relacionados à medida de áreas, mas poderá igualmente ser explorada em outros níveis de ensino e em diferentes conteúdos matemáticos. Além disso, a emergência de conexões que extrapolaram os objetivos inicialmente previstos da atividade sugere que propostas dessa natureza possuem potencial para favorecer a construção de conceitos mais amplos do que aqueles explicitamente planejados, constituindo um campo fértil para novas investigações sobre processos de aprendizagem matemática.

Entre os possíveis desdobramentos, algumas interpretações dos estudantes apontam para investigações conceitualmente mais refinadas. Por exemplo, o argumento de um dos grupos, ao defender que o quadrado seria a melhor figura para medir áreas por ser menor e se ajustar melhor às superfícies, sugere uma compreensão intuitiva de que unidades de medida menores permitem representar uma região com maior precisão. Essa percepção mobiliza ideias de refinamento sucessivo da medida e de aproximação progressiva, que podem ser compreendidas como precursoras de conceitos matemáticos mais avançados, entre eles as noções de limite e de integral. Tais possibilidades evidenciam o potencial das produções estudantis como ponto de partida para novas problematizações, inclusive no contexto da formação de professores.

Por fim, os resultados apontam para o potencial de práticas pedagógicas que valorizam a problematização, a investigação, o uso de materiais manipuláveis e a construção de conexões matemáticas. Dessa forma, reafirmamos que a adoção de uma abordagem problematizadora no ensino da matemática contribui não apenas para a (re)construção de conhecimentos e conceitos mais significativos, mas também para o desenvolvimento de uma postura mais ativa, reflexiva e confiante diante da aprendizagem matemática. Tais evidências reforçam o potencial de práticas pedagógicas mais integradoras e comprometidas com a construção de sentidos de

mundo pelos estudantes.

Referencias

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.

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: 26 abr. 2026.

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.

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

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: 26 abr. 2026.

GOJAK, L. *Making mathematical connections*. NCTM, 2013. Disponível em: https://www.nctm.org/News-and-Calendar/Messages-from-the-President/Archive/Linda-M_-Gojak/Making-Mathematical-Connections/. Acesso em: 26 abr. 2026.

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.

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: 26 abr. 2026.

MOURA, Fábio Vinicius Gouvêa. *Desenvolvendo uma Mentalidade Matemática por meio de uma Abordagem Problematizada no ensino de Áreas Geométricas.* 2025. 218 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional – PROFMAT) Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2025. Disponível em: https://sca.profmat-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171057462&id1=8288. Acesso em 26 abr. 2026.

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.

OLIVEIRA, Marcelo S. Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação Matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco. *Boletim online de Educação Matemática*, Florianópolis, SC, v. 7, n. 14, p. 79-93, 2019.

PACHECO, Marina B.; ANDREIS, Greice S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3ºano do Ensino Médio. *Revista Principia*, João Pessoa, PB, n. 18, p. 105-119, 2017.

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.