

A Utilização da Modelagem Matemática na Construção da Aprendizagem Significativa na Educação Básica

Zenilda de Sousa Eloi¹, Rui Marques Carvalho², Benjamim Cardoso da Silva Neto³, Paulo Victor Ribeiro Lima⁴, Luis Widney Carvalho Macêdo⁵, Ronilson da Silva⁶, José Ivan Luz Batista⁷, Wislene Erislene da Silva⁸, Zoneide Bezerra Medeiros⁹

¹Especialista, E.M. Reis Ricardino de Lima, Pernambuco, Brasil, E-mail: zenildaेलoi@gmail.com; ²Doutor, Instituto Federal do Piauí, Piauí, Brasil, E-mail: rui.marques@ifpi.edu.br; ³Doutor, Instituto Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil, E-mail: benjamim.neto@ifma.edu.br; ⁴Especialista, E.M. Dionísio Bom de Oliveira, Pernambuco, Brasil, E-mail: paulovictor4991@gmail.com; ⁵Especialista, E.T.I. São José, Piauí, Brasil, E-mail: dne96@hotmail.com; ⁶Especialista, C.E.T.I. São José, Piauí, Brasil, E-mail: ronilsonufpi15@hotmail.com; ⁷Especialista, E.C.T.I. Professor Crispim Coelho, Paraíba, Brasil, E-mail: ivanbatista120996@hotmail.com; ⁸Mestre, E.M. Francisco Crisanto de Sousa, Piauí, Brasil, E-mail: wislene18@gmail.com; ⁹Mestre, E.M. Francisco Crisanto de Sousa, Piauí, Brasil, E-mail: zoneidemedeiros0@gmail.com.

<https://doi.org/10.67694/rgw8dh35>

Received: 05/08/2026 | Accepted: 07/08/2026 | Published: 10/08/2026 | Pages: 73–93

ABSTRACT

This study investigated the contributions of mathematical modeling to the construction of meaningful learning in two seventh-grade classes. The research emerged from the results of an assessment conducted by the Instituto Qualidade no Ensino (IQE), which indicated difficulties in skills related to rational numbers, fractions, percentages, area, and perimeter. Characterized as action research with a qualitative and quantitative approach, the study involved five mathematical modeling workshops organized according to the stages proposed by Burak. A total of 45 students participated in the activities, of whom 43 were included in the qualitative analysis and 36 in the quantitative comparison between the IQE assessment, used as a pre-test, and the post-test. The qualitative analysis considered the categories of understanding and practical application of mathematical knowledge, interest in the activities, teamwork, and teacher mediation, while meaningful learning was examined transversally in light of David Ausubel's theory. The records revealed connections between prior and new knowledge, revision of misconceptions, and the application of mathematics to practical situations. In

the quantitative analysis, mastery of H1 increased from 5.6% to 69.4%; H2 from 38.9% to 63.9%; and H6 from 44.4% to 77.8%. The results indicate that mathematical modeling contributed to students' understanding and practical application of mathematical knowledge by bringing mathematical content closer to their experiences and creating favorable conditions for meaningful learning.

Key words: mathematical modeling; meaningful learning; mathematics teaching; basic education; action research.

RESUMO

A pesquisa investigou as contribuições da modelagem matemática para a construção de uma aprendizagem significativa em duas turmas do 7º ano do ensino fundamental. O estudo surgiu a partir dos resultados de uma avaliação do Instituto Qualidade no Ensino (IQE), que indicaram dificuldades em habilidades relacionadas aos números racionais, frações, porcentagem, área e perímetro. Caracterizada como pesquisa-ação, de abordagem qualiquantitativa, a investigação envolveu cinco oficinas de modelagem matemática organizadas com base nas

etapas propostas por Burak. Participaram das atividades 45 estudantes, dos quais 43 integraram a análise qualitativa e 36 a comparação quantitativa entre os resultados da avaliação do IQE, utilizada como pré-teste, e o pós-teste. A análise qualitativa considerou as categorias compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos, interesse nas atividades, trabalho em equipe e mediação docente, enquanto a aprendizagem significativa foi examinada transversalmente à luz da teoria de David Ausubel. Os registros evidenciaram relações entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, revisão de compreensões equivocadas e aplicação da matemática em situações práticas. Na análise quantitativa, o domínio de H1 passou de 5,6% para 69,4%; H2, de 38,9% para 63,9%; e H6, de 44,4% para 77,8%. Os resultados apontam contribuições da modelagem para a compreensão e aplicação dos conhecimentos matemáticos, aproximando os conteúdos das experiências dos estudantes e criando condições favoráveis à aprendizagem significativa.

Palavras-chave: modelagem matemática; aprendizagem significativa; ensino de matemática; educação básica; pesquisa-ação.

INTRODUÇÃO

O ensino fundamental representa uma etapa importante na trajetória escolar dos estudantes, pois é nesse período que são construídos conhecimentos que servirão de base para aprendizagens futuras. Contudo, nem todos os estudantes aprendem da mesma forma ou no mesmo tempo, e algumas dificuldades podem se acumular durante o percurso escolar.

Aprender matemática nem sempre é uma tarefa fácil. Alguns conteúdos podem parecer abstratos e, quando o estudante apresenta dificuldades de anos anteriores, compreender novos conhecimentos torna-se ainda mais desafiador. Essa situação pode se agravar quando ele não consegue perceber a relação entre o que aprende na escola e as situações presentes em seu cotidiano.

Quando se promovem novas maneiras de ensinar, ampliam-se as oportunidades de aprendizagem e abrem-se caminhos para que esses estudantes compreendam melhor os conteúdos e reconheçam sua própria capacidade de aprender. Essa mudança ganha ainda mais importância quando aquilo que antes parecia difícil passa a fazer sentido e a ser relacionado com situações de sua realidade.

Reichardt e Silva (2020) defendem que uma educação voltada à transformação social deve permitir que o sujeito compreenda a si mesmo e o mundo em que está inserido, contribuindo para a construção de sua identidade e para sua formação como ser social. As autoras também ressaltam a necessidade de o professor conhecer a realidade dos estudantes e aproximá-la dos conteúdos escolares, aproveitando as experiências e os conhecimentos que eles já possuem.

A modelagem matemática apresenta-se, nessa perspectiva, como uma abordagem pedagógica que aproxima os conteúdos escolares da realidade dos estudantes. Ao partir de situações próximas de suas vivências, permite investigar problemas, buscar informações, levantar possibilidades de resolução e analisar os resultados com o auxílio da matemática (Burak, 2010).

Estudos recentes apontam que o ensino e a aprendizagem das frações envolvem dificuldades relacionadas à diversidade

de significados e representações dos números racionais, entre elas as formas fracionária, decimal e percentual (Silveira; Souza; Powell, 2024). No estudo das grandezas geométricas, também são frequentes as dificuldades para distinguir os conceitos de área e perímetro (Rezende; Santos; Cona, 2026).

Essa realidade também foi observada entre os estudantes participantes desta pesquisa. De acordo com os dados fornecidos pelo Instituto Qualidade no Ensino (IQE), eles apresentaram baixos índices de desempenho nos conteúdos mencionados em uma avaliação aplicada em dezembro de 2025, quando ainda cursavam o 6º ano. Os resultados ficaram abaixo dos percentuais alcançados pelo conjunto de escolas do núcleo, o que justificou a seleção das habilidades H1, H2 e H6 para o planejamento e a intervenção por meio de oficinas de modelagem matemática.

A realidade observada nas aulas corroborou os resultados da avaliação, pois os estudantes apresentavam dificuldades em determinados conhecimentos matemáticos. Embora não seja possível intervir imediatamente em todos os fatores relacionados à aprendizagem, é possível reorganizar as práticas pedagógicas, propondo atividades que despertem o interesse, considerem os conhecimentos prévios e permitam que os estudantes atribuam sentido aos conteúdos desenvolvidos. Diante dessa necessidade, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: de que forma a modelagem matemática pode contribuir para a construção de uma aprendizagem significativa em turmas do 7º ano do ensino fundamental?

Para responder a essa questão, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar as possíveis contribuições da modelagem matemática para a construção de uma aprendizagem significativa em duas turmas do 7º ano do ensino fundamental. Como objetivos específicos, foram estabelecidos: discutir as dificuldades de aprendizagem em matemática na educação básica; analisar a modelagem matemática como abordagem para o ensino; apresentar os fundamentos da teoria da aprendizagem significativa; planejar e desenvolver oficinas de modelagem fundamentadas nas etapas propostas por Burak (2010) e verificar os resultados obtidos com a aplicação das oficinas de modelagem matemática na aprendizagem dos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

Dificuldades de aprendizagem em matemática na educação básica

A aprendizagem matemática envolve muitos processos. É preciso compreender a situação, organizar as informações, escolher uma forma de chegar à resposta e verificar se o resultado faz sentido. Por envolver essas etapas, é comum que a matemática seja considerada mais difícil do que os demais componentes curriculares, já que a compreensão de seus conteúdos nem sempre ocorre logo no primeiro contato. Desse modo, as dificuldades apresentadas pelos estudantes não se restringem aos erros de cálculo, pois podem surgir em diferentes momentos da resolução de um problema.

A fim de investigarem essa complexidade Proença et al. (2022) analisaram propostas de ensino desenvolvidas na educação básica e identificaram dificuldades nas etapas de representação, planejamento, execução e monitoramento da resolução de problemas, indicando que o desempenho do estudante depende da articulação entre conhecimentos linguísticos, conceituais, estratégicos e procedimentais.

Na prática, esses resultados mostram que o estudante

pode conhecer as operações matemáticas e, ainda assim, não conseguir resolver o problema. A dificuldade pode estar na compreensão do enunciado, na identificação das informações, na escolha da estratégia, na realização dos procedimentos ou na verificação da resposta obtida. Portanto, resolver um problema exige mais do que saber fazer cálculos.

Entre os conteúdos que costumam apresentar dificuldades está o estudo das frações. A compreensão desse conceito envolve reconhecer a fração como número e compreender seus diferentes significados, como parte-todo, quociente, medida, razão e operador. Por meio de uma revisão da literatura, Silveira, Souza e Powell (2024) identificaram dificuldades relacionadas aos significados das frações, à escrita simbólica, às representações físicas e pictóricas, à equivalência, às operações e às formas de condução desse conteúdo em sala de aula. Os autores apontam que a ênfase em regras isoladas e o predomínio da interpretação parte-todo e dos modelos de área podem produzir compreensões parciais, inclusive a ideia de que uma fração corresponde a dois números naturais independentes, representados pelo numerador e pelo denominador (Silveira; Souza; Powell, 2024).

A complexidade do estudo das frações requer atividades nas quais os estudantes possam explorar diferentes significados e representações, formular estratégias e justificar suas conclusões. Em uma investigação realizada com estudantes do 7º ano, Tapparello e Richit (2024) observaram que a abordagem exploratória favoreceu a mobilização e a articulação de representações pictóricas e numéricas, a compreensão de diferentes significados das frações e a elaboração de justificativas para as soluções apresentadas. A discussão das estratégias construídas pelos próprios estudantes também permitiu identificar dúvidas, erros, incertezas e diferentes modos de pensar, oferecendo elementos para a intervenção do professor e para a sistematização dos conhecimentos construídos (Tapparello; Richit, 2024).

As dificuldades relacionadas aos números racionais também aparecem no estudo de sua representação decimal, especialmente quando esse conteúdo é desenvolvido de maneira abstrata. Velasco e Barbosa (2022) apresentam uma proposta para o ensino dos números decimais baseada no uso de diferentes representações, materiais concretos e situações relacionadas ao cotidiano. Entre os recursos sugeridos estão o material dourado adaptado, utilizado para representar a unidade e sua décima parte, e as moedas, que possibilitam relacionar um décimo, $1/10$ e $0,1$. Os autores também propõem situações envolvendo dinheiro e relações comerciais para que os estudantes reconheçam a aplicação dos números decimais em sua realidade (Velasco; Barbosa, 2022).

Dificuldades conceituais também são encontradas no estudo de área e perímetro. Ao analisarem materiais voltados à formação de professores, Rezende, Santos e Cona (2026) discutem estudos que mostram que os estudantes podem confundir essas grandezas, aplicar fórmulas sem compreender o que está sendo medido e pressupor que o aumento da área implica necessariamente o aumento do perímetro. Esses equívocos revelam dificuldades na compreensão das grandezas e das unidades de medida, pois figuras com a mesma área podem apresentar perímetros diferentes. Entre as estratégias apresentadas estão a realização de medições e estimativas, o estudo simultâneo de área e perímetro e o uso de malhas quadriculadas ou triangulares, que permitem explorar a decomposição e a recomposição de figuras e compreender os conceitos para além da aplicação de fórmulas (Rezende; Santos; Cona, 2026).

Essas dificuldades podem ser ampliadas quando o ensino se concentra na reprodução de regras, fórmulas e procedimentos sem que os estudantes compreendam os conceitos e reconheçam sua aplicação. Uma revisão sistemática publicada por Marques et al. (2026) constatou:

O uso de metodologias ativas, como Aprendizagem Baseada em Problemas, Sala de Aula Invertida, Gamificação e a resolução de problemas da vida real, é destacado como uma estratégia eficaz para o ensino-aprendizagem da Matemática. [...] As metodologias ativas se concentram em como o aprendizado é realizado, promovendo uma participação mais ativa e colaborativa. As estratégias para o ensino-aprendizagem da Matemática exigem um alinhamento entre a abordagem pedagógica ou tecnológica e a prática docente, o que demanda uma formação adequada para os professores. (Marques et al., 2026, p. 18-19).

Esses apontamentos mostram que práticas como a resolução de problemas relacionados à realidade, o trabalho colaborativo, o uso de diferentes representações e as metodologias ativas podem favorecer a participação e a compreensão dos estudantes, desde que estejam alinhadas à prática pedagógica e sejam conduzidas por professores com formação adequada.

No mesmo sentido, ao investigarem a aplicação de metodologias ativas na recomposição da aprendizagem em geometria espacial, Silva et al. (2026) identificaram resultados favoráveis com a modelagem matemática, a rotação por estações e a aprendizagem baseada em problemas. Entre essas práticas, a modelagem destacou-se por favorecer a compreensão de relações matemáticas que antes eram apenas memorizadas.

Diante disso, as dificuldades de aprendizagem em matemática não podem ser atribuídas somente ao estudante, pois também se relacionam às formas de apresentação, exploração e aplicação dos conhecimentos. Os estudos examinados indicam a necessidade de práticas que aproximem os conteúdos das experiências dos alunos, permitam a manipulação de materiais, promovam a investigação de situações reais e valorizem diferentes estratégias de resolução. Essa perspectiva fundamenta a escolha da modelagem matemática.

A modelagem matemática

Compreender o papel da modelagem no ensino de matemática exige, inicialmente, reconhecer que a realidade pode ser interpretada por meio da linguagem matemática. Essa relação antecede a própria modelagem e se manifesta no processo de matematização. A esse respeito, Almeida (2022, p. 2) afirma:

Para adentrar à modelagem é lançado luz sobre uma ideia que, do ponto de vista do que se pode entender por modelagem matemática na sala de aula, é anterior à própria modelagem: a matematização. A matematização da realidade, reconhecida em diferentes áreas do conhecimento, já foi objeto do pensamento de filósofos pré-socráticos. Pitágoras (570 a.C.- 497 a.C.), por exemplo, dizia que o número é a essência das coisas, sendo o principal elemento de estudo e reflexão. Galileu Galilei (1564-1642) afirmou que as leis da natureza são matemáticas, ressaltando que o universo está escrito em linguagem matemática. Sem

compreendê-la, as pessoas se perdem em um labirinto escuro na busca pela compreensão dos fenômenos.

A partir dessa base, a modelagem ganha forma. Basanezi (2002, p. 26) define que “a modelagem matemática pode ser definida como a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos”. Almeida (2018, p. 20) complementa que a “modelagem matemática refere-se à obtenção de uma solução para um problema identificado em uma situação real, incluindo a construção e validação de um modelo matemático”.

Entre as diferentes perspectivas de modelagem matemática, esta pesquisa aproxima-se da concepção de Burak (2010), construída a partir de experiências desenvolvidas principalmente com professores da educação básica. Para orientar o desenvolvimento da modelagem em sala de aula, Burak (2010) apresenta cinco etapas: escolha do tema; pesquisa exploratória; levantamento dos problemas; resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no contexto do tema; e análise crítica das soluções. O autor esclarece que essas etapas não são rígidas e podem sofrer alterações conforme as características e as necessidades da atividade desenvolvida (Burak, 2010, p. 20).

Durante esse processo, o professor atua como mediador, especialmente no levantamento e na resolução dos problemas. Sua função consiste em formular questionamentos, orientar a organização das informações e auxiliar os estudantes no estabelecimento de relações entre os dados coletados e os conhecimentos matemáticos necessários, sem fornecer imediatamente as respostas. Essa mediação favorece a formulação de hipóteses, a análise das situações e a tomada de decisões pelos estudantes (Burak, 2010, p. 22-23).

Quanto à forma de aplicação, de acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012) uma atividade de modelagem tem como ponto de partida uma situação-problema, geralmente ligada ao cotidiano ou a contextos externos à matemática. Daí:

Quando o aluno se depara com uma situação-problema que pretende investigar, inicialmente precisa compreender o problema fazendo algumas aproximações ou idealizações [...]. A partir da representação mental da situação, os envolvidos com a atividade de modelagem precisam identificar o problema e definir metas para a sua resolução. [...] A ação de “matematização” que culmina na construção de um modelo matemático e é fundamentada na definição e no julgamento de hipóteses que guiam a construção do modelo. [...] A análise de uma resposta para o problema obtida, inicialmente em termos de resultados matemáticos por meio do modelo matemático, constitui um processo avaliativo realizado pelos envolvidos na atividade. [...] Finalmente, o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática culmina com a comunicação de uma resposta do problema para outros (Almeida; Silva; Vertuan, 2012, p. 17).

Esse ciclo caracteriza a modelagem matemática como uma prática que valoriza a interpretação da realidade e conduz à ação de matematizar de forma mais natural. A modelagem, ao partir de problemas reais, aproxima o conteúdo matemático

do cotidiano desses sujeitos, permitindo que se reconheçam nas situações propostas e se sintam mais motivados a participar das atividades. Nesse encontro entre o que já se sabe e o que ainda está sendo construído, a modelagem pode favorecer uma aprendizagem significativa. Para compreender melhor essa relação, apresenta-se, na seção seguinte, a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (2003).

MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de campo, exploratória e descritiva, com abordagem qualiquantitativa, apresentando também características de pesquisa-ação. Essa escolha decorreu da própria dinâmica do estudo, uma vez que a pesquisadora também era professora das turmas e participou diretamente do planejamento, da aplicação, do acompanhamento e da avaliação das atividades. Dessa forma, investigação e intervenção ocorreram no mesmo espaço, permitindo observar as dificuldades apresentadas pelos estudantes e desenvolver ações a partir delas (Gil, 2017; Thiollent, 1986). A abordagem qualiquantitativa foi adotada pela complementaridade entre os registros produzidos durante as oficinas e os resultados das avaliações aplicadas (Minayo, 2010).

A pesquisa foi realizada em uma escola pública do município de Araripina, Pernambuco, acompanhada pelo Instituto Qualidade no Ensino (IQE). Participaram das oficinas duas turmas do 7º ano do ensino fundamental, identificadas como 7º ano A e 7º ano B. Os estudantes já eram alunos da professora-pesquisadora no ano anterior, quando cursavam o 6º ano, o que possibilitou utilizar os resultados da avaliação realizada pelo IQE em dezembro de 2025 como referência anterior à intervenção. As oficinas foram desenvolvidas entre 14 de abril e 1º de julho de 2026, em sala de aula e em outros espaços da própria escola.

Pedagogicamente, as oficinas envolveram os 45 estudantes matriculados nas duas turmas, sendo 22 do 7º ano A e 23 do 7º ano B. Para a pesquisa, entretanto, foram considerados 43 participantes, pois dois estudantes do 7º ano A não apresentaram a documentação ética devidamente assinada e, embora tenham participado das atividades escolares, seus registros não foram utilizados. Assim, a análise qualitativa contemplou 43 estudantes, sendo 20 do 7º ano A e 23 do 7º ano B. Para a comparação quantitativa, foram considerados 36 estudantes, sendo 16 do 7º ano A e 20 do 7º ano B. Dos sete participantes que não integraram essa comparação, seis haviam realizado a avaliação do IQE em outras escolas e seus resultados não faziam parte do conjunto de dados disponibilizado e autorizado para a pesquisa, enquanto um estudante do 7º ano A não compareceu à aplicação da avaliação utilizada como pré-teste. Todos permaneceram na análise qualitativa.

Foram utilizados como instrumentos de produção de dados os resultados da avaliação do IQE, o pós-teste elaborado pela pesquisadora, o diário de campo, os registros fotográficos e as produções realizadas pelos estudantes durante as oficinas. A utilização dos dados do IQE ocorreu mediante autorização do instituto. A avaliação, aplicada em dezembro de 2025, era composta por nove questões referentes às habilidades H1, H2 e H6, distribuídas igualmente entre elas, com três questões para cada habilidade. Para fins desta pesquisa, esses resultados assumiram a função de pré-teste, pois representavam o desempenho dos estudantes antes da intervenção. As habilidades

investigadas foram relacionadas às habilidades EF06MA07, EF06MA08, EF06MA11 e EF06MA24 da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), envolvendo frações, números racionais na representação decimal, equivalência, porcentagem, operações, medidas de comprimento, área e perímetro.

Foi mantido o critério utilizado pelo IQE para determinar o domínio de cada habilidade: o estudante que acertou duas ou três das questões correspondentes foi classificado com domínio; aquele que acertou apenas uma ou nenhuma foi classificado sem domínio. A análise dos resultados apontou dificuldades nas habilidades H1, H2 e H6, que passaram a orientar o planejamento das cinco oficinas de modelagem matemática.

A organização das oficinas fundamentou-se na concepção de Burak (2010), considerando cinco etapas: escolha do tema; pesquisa exploratória; levantamento dos problemas; resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no contexto do tema; e análise crítica das soluções. As etapas foram tomadas como orientação e não como uma sequência rígida. A escolha das situações partiu das habilidades que apresentaram baixo desempenho na avaliação do IQE, mas buscou aproximá-las de experiências que pudessem ser investigadas pelos próprios estudantes.

Foram desenvolvidas cinco oficinas, com duração aproximada de duas horas em cada turma, correspondendo a cerca de dez horas de atividades por turma e vinte horas de aplicação nas duas classes. A primeira oficina partiu da medição das alturas dos próprios estudantes para trabalhar números decimais, valor posicional, comparação, ordenação e equivalência, incluindo posteriormente a representação das medidas no Quadro de Valor de Lugar. Na segunda, os grupos mediram diferentes salas da escola, calcularam área e perímetro e analisaram o espaço disponível por estudante e a adequação da capacidade do aparelho de ar-condicionado. A terceira, denominada Piquenique das Frações, explorou situações de divisão e redistribuição de alimentos para trabalhar frações, equivalência, simplificação, porcentagem, frações impróprias e números mistos. Na quarta oficina, os grupos elaboraram o orçamento de uma salada de frutas a partir de preços apresentados em três encartes fictícios, comparando os custos e escolhendo a alternativa mais econômica. A quinta oficina envolveu o planejamento de uma horta escolar, no qual os estudantes calcularam área, perímetro, espaçamento e quantidade de plantas e, posteriormente, construíram no próprio espaço da horta uma malha que permitiu confrontar os cálculos realizados com a organização física dos canteiros.

Durante as oficinas, a professora-pesquisadora atuou como mediadora, formulando questionamentos, orientando a interpretação das situações, acompanhando os grupos e oferecendo atendimento individual ou coletivo quando surgiam dificuldades. As intervenções ocorreram por meio de perguntas, esclarecimentos, retomadas de conhecimentos e discussão dos procedimentos utilizados, sem antecipar as respostas. Ao final de cada oficina, os acontecimentos relacionados aos objetivos da pesquisa foram registrados no diário de campo e relacionados às fotografias autorizadas e às produções dos estudantes.

Após a conclusão das oficinas, foi aplicado individualmente um pós-teste composto também por nove questões, sendo três referentes a cada uma das habilidades H1, H2 e H6. As questões não eram iguais às presentes na avaliação do IQE, mas mantinham as mesmas habilidades, a quantidade

de itens e o critério de classificação. As situações propostas seguiram estrutura semelhante, porém foram elaboradas com maior demanda de interpretação e aplicação dos conhecimentos trabalhados. Para cada habilidade, permaneceu o critério de domínio correspondente ao acerto de pelo menos duas das três questões.

A análise quantitativa foi realizada com os 36 estudantes que possuíam resultados disponíveis nos dois momentos. Para cada habilidade, comparou-se a classificação obtida na avaliação do IQE com aquela alcançada no pós-teste. Os dados foram organizados em frequências absolutas, percentuais e diferenças em pontos percentuais, permitindo observar as mudanças ocorridas em H1, H2 e H6 no conjunto dos participantes e separadamente nas duas turmas. A análise assumiu caráter descritivo, não atribuindo os resultados exclusivamente às oficinas, uma vez que outros fatores individuais e escolares também podem interferir na aprendizagem.

Os dados qualitativos foram examinados por meio da análise de conteúdo de Bardin (2016), considerando o diário de campo, as produções dos estudantes, os registros fotográficos e as situações observadas durante as oficinas. Foram adotadas quatro categorias: compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos, reunindo manifestações de compreensão, realização e explicação de procedimentos, revisão de estratégias e utilização da matemática nas situações investigadas; interesse nas atividades, abrangendo atenção, curiosidade, iniciativa, participação e persistência; trabalho em equipe, contemplando colaboração, divisão de tarefas, diálogo, auxílio entre os colegas, comparação de estratégias e socialização das soluções; e mediação docente, relacionada aos questionamentos, orientações, acompanhamentos, retomadas e esclarecimentos realizados pela professora.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003) foi utilizada de maneira transversal na interpretação dessas categorias. Foram observadas manifestações relacionadas à mobilização de conhecimentos prévios, ao estabelecimento de relações entre o que os estudantes já conheciam e os novos conhecimentos, à revisão de compreensões equivocadas, à explicação dos procedimentos e à utilização dos conceitos em outras situações. Interesse e trabalho em equipe foram considerados elementos que podem favorecer esse processo, mas não foram tomados isoladamente como evidências de aprendizagem.

Como apoio à discussão dos resultados, também foram examinadas seis dissertações sobre modelagem matemática localizadas no banco do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), vinculadas ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Floriano. A leitura concentrou-se nos relatos das atividades, nos resultados e, principalmente, nas conclusões, buscando identificar aspectos recorrentes que pudessem ser colocados em diálogo com as oficinas desta pesquisa. As seis dissertações foram selecionadas por abordarem diretamente aplicações da modelagem matemática em contextos de ensino e por apresentarem aproximação temática com as oficinas desenvolvidas nesta investigação.

Quanto aos aspectos éticos, a realização da pesquisa foi autorizada pela instituição por meio de Carta de Anuência. Foram utilizados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelos responsáveis, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), destinado aos estudantes, além da autorização do IQE para utilização dos resultados de

sua avaliação. Para preservar a identidade dos participantes, os nomes foram substituídos por códigos alfanuméricos, e os registros fotográficos foram utilizados somente nos limites das autorizações concedidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise qualitativa

A análise qualitativa das oficinas foi organizada a partir das categorias compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos, interesse nas atividades, trabalho em equipe e mediação docente. Os dados também foram interpretados à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003), buscando identificar situações em que os estudantes mobilizaram conhecimentos prévios, estabeleceram novas relações, revisaram concepções e aplicaram os conhecimentos matemáticos na resolução dos problemas.

Medição das alturas

A primeira oficina teve como objetivo trabalhar a comparação de números racionais na forma decimal utilizando as alturas dos estudantes. Na escolha do tema, optou-se pelas alturas por constituírem dados próximos da realidade da turma. Antes das medições, foram apresentadas as perguntas: “Quem é o aluno mais alto da turma?”, “Quem é o mais baixo?” e “Será que existem alunos que medem a mesma altura?”. Os estudantes formularam hipóteses e citaram nomes de colegas. Um deles, ao se comparar com outro, afirmou: “Somos do mesmo tamanho”.

Na pesquisa exploratória, os grupos mediram e registraram as alturas. Durante a coleta dos dados, um estudante observou: “É preciso tirar o tênis, pois ele influencia na altura” (figura 1), demonstrando preocupação com a precisão das medidas.

Figura 1 – Medição das alturas dos estudantes



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

No levantamento dos problemas, foram propostas as questões: “Qual altura mais se repete?” e “Na altura 1,60 m, se excluir o zero, altera o valor?”. A maioria respondeu: “Sim, fica 1 metro e 6 centímetros”. Diante disso, a professora questionou: “Então, 1,6 m é menor que 1,52 m?”, e os estudantes novamente responderam que sim. Na turma A, somente dois participantes afirmaram que a retirada do zero não alteraria o valor, evidenciando dificuldades na compreensão do valor posicional.

Essa situação revelou que parte dos estudantes ainda associava a escrita decimal à quantidade de algarismos apresentados após a vírgula, sem considerar adequadamente o valor posicional de cada ordem. A interpretação de que 1,6 seria menor que 1,52 evidenciou uma compreensão semelhante à comparação entre números naturais, na qual a quantidade

de algarismos pode influenciar a percepção de grandeza. O episódio tornou visível uma dificuldade conceitual importante e forneceu elementos para que a professora retomasse a leitura e a comparação dos números decimais a partir de situações concretas vivenciadas pela própria turma.

A discussão também favoreceu a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, pois as alturas utilizadas na atividade correspondiam a medidas reais obtidas entre os próprios colegas. A partir dos questionamentos propostos, as respostas iniciais puderam ser confrontadas com novas representações e procedimentos de comparação, criando condições para a revisão das ideias anteriormente apresentadas. Nesse sentido, o erro assumiu papel importante no processo de aprendizagem, funcionando como ponto de partida para a problematização, a reflexão coletiva e a reorganização da

compreensão sobre equivalência e valor posicional nos números decimais. Também foram verificadas, de forma prática, as

alturas em ordem crescente. (Figura 2).

Figura 2 – Verificação das alturas em ordem crescente



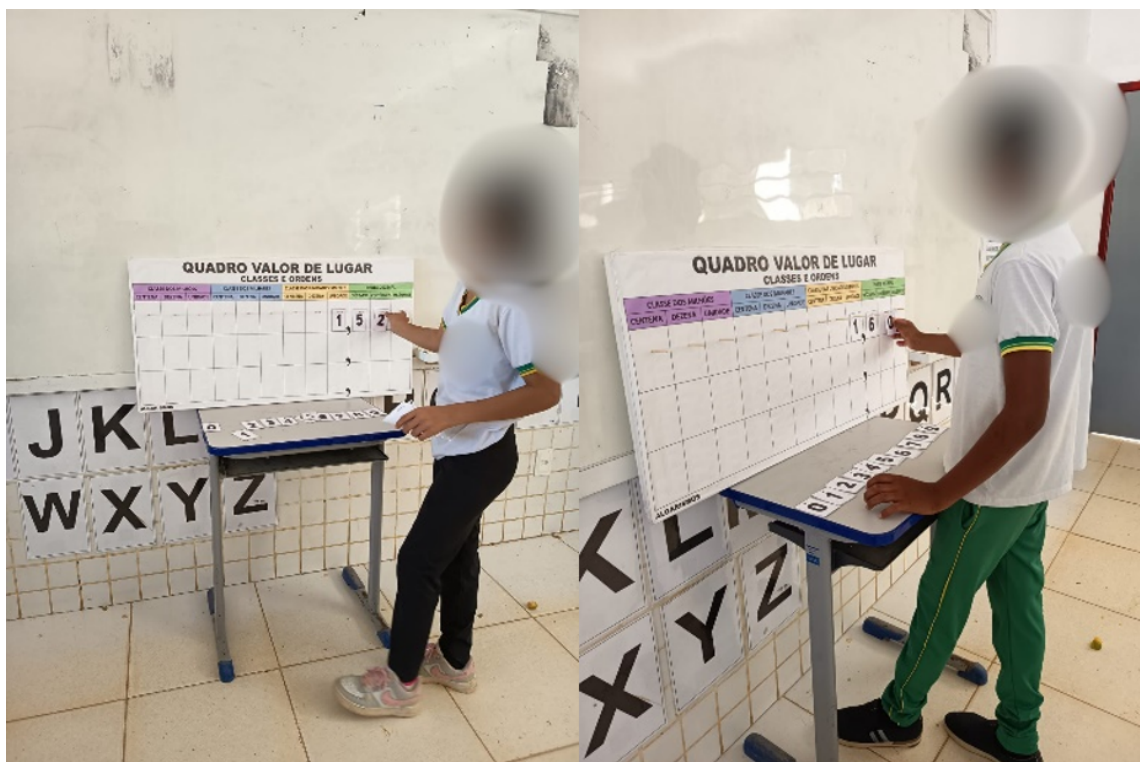
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na aula seguinte, os dados coletados foram retomados para a etapa de resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos. Os estudantes representaram suas alturas no Quadro de Valor de Lugar (Figura 3), posicionando os algarismos nas ordens correspondentes à parte inteira, aos décimos e aos centésimos. A representação permitiu compreender que a comparação deve começar pela parte inteira e, quando esta for igual, prosseguir pela parte decimal, respeitando o valor posicional de cada algarismo.

A utilização do Quadro de Valor de Lugar possibilitou aos estudantes visualizar de forma mais organizada a estrutura dos números decimais, favorecendo a identificação das diferentes ordens que compõem cada medida. Ao posicionarem os algarismos correspondentes às unidades, aos décimos e aos centésimos, os participantes puderam perceber que a comparação entre números decimais não depende da quantidade de algarismos escritos após a vírgula, mas do valor que cada algarismo assume em determinada posição. Essa compreensão contribuiu para a revisão das respostas inicialmente apresentadas durante a atividade.

Durante a retomada dos dados, também foi possível estabelecer relações entre diferentes formas de representar uma mesma medida. Ao reconhecerem, por exemplo, que 1,6 m e 1,60 m representam a mesma altura, os estudantes puderam compreender de maneira mais concreta a equivalência entre números decimais. A discussão coletiva permitiu ainda que comparassem estratégias, justificassem suas respostas e observassem que acrescentar zeros à direita da parte decimal não altera o valor representado, desde que a posição dos demais algarismos permaneça a mesma.

A atividade mostrou-se relevante por articular representação simbólica, experiência prática e reflexão sobre os procedimentos utilizados. Em vez de trabalhar a comparação de números decimais apenas por meio de exercícios isolados, a proposta partiu de dados produzidos pelos próprios estudantes, tornando o conteúdo mais próximo de sua realidade. Esse movimento favoreceu a construção de relações entre o conhecimento já existente e os novos significados atribuídos aos números decimais, reforçando o caráter significativo da aprendizagem desenvolvida ao longo da oficina.

Figura 3 – Representação das alturas no Quadro de Valor de Lugar

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Com o auxílio do quadro, os estudantes revisaram a ideia de que $1,6$ m seria menor que $1,52$ m e observaram que $1,6 = 1,60$ e, conseqüentemente, $1,60 > 1,52$. Também verificaram que acrescentar ou retirar um zero à direita da parte decimal não modifica o valor. Após essa retomada, uma estudante relacionou o conteúdo ao sistema monetário: “Ahh, é igual dinheiro, não altera caso acrescente ou retire o zero após a vírgula”.

Na análise crítica das soluções, os estudantes compararam as hipóteses formuladas antes das medições com os dados obtidos, verificaram os registros e justificaram as comparações realizadas.

A categoria compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos foi identificada na utilização das alturas, na representação no Quadro de Valor de Lugar e na associação com o dinheiro. O interesse nas atividades foi observado na disposição dos estudantes para colaborar com as medições, tornando necessário organizar um revezamento.

Uma estudante que inicialmente demonstrava resistência afirmou: “Que legal, é melhor do que copiar no caderno” e passou a participar das atividades posteriores. O trabalho em equipe esteve presente na divisão das tarefas, no registro das alturas, na ordenação dos valores e na discussão das respostas. A mediação docente esteve presente sobretudo por meio dos questionamentos e da retomada dos conceitos necessários à comparação correta dos números decimais.

A revisão das concepções sobre os números decimais e a relação estabelecida com o sistema monetário constituíram indícios de Aprendizagem Significativa, pois os novos conhecimentos foram associados a referências já conhecidas pelos estudantes.

A participação dos estudantes ao longo da oficina também evidenciou que a aproximação entre o conteúdo matemático e

situações familiares pode contribuir para maior envolvimento nas atividades. Ao trabalhar com as próprias alturas e relacionar os números decimais ao sistema monetário, os estudantes passaram a atribuir significado mais concreto às representações utilizadas. Essas associações favoreceram a compreensão dos conceitos e ampliaram as possibilidades de interpretação, uma vez que o conhecimento deixou de ser apresentado de forma exclusivamente abstrata e passou a ser relacionado a experiências já presentes no cotidiano da turma.

Além disso, a comparação entre as hipóteses iniciais e os resultados obtidos permitiu que os estudantes percebessem mudanças em suas próprias formas de pensar. A possibilidade de rever respostas, justificar novos entendimentos e discutir diferentes estratégias contribuiu para um processo de aprendizagem mais reflexivo. Nesse contexto, a mediação docente exerceu papel fundamental ao promover questionamentos capazes de provocar desequilíbrios nas concepções iniciais e estimular a reorganização dos conhecimentos, fortalecendo a construção de significados relacionados ao valor posicional e à comparação de números decimais

Medidas da sala de aula

A segunda oficina abordou os conceitos de área e perímetro a partir da investigação dos espaços da escola. Na escolha do tema, optou-se pelas salas de aula por possibilitarem a aplicação dos conhecimentos geométricos em um ambiente conhecido pelos estudantes. Para apresentar a proposta e tornar o espaço mais atrativo, foi confeccionado um cartaz com as perguntas que orientariam a investigação.

Na pesquisa exploratória, os estudantes foram organizados em grupos, ficando cada equipe responsável por medir uma sala utilizada pelas turmas do 6º, 7º, 8º ou 9º ano. Foram coletadas as medidas do comprimento e da largura (figura

4), a quantidade de estudantes matriculados e as informações necessárias para verificar a capacidade do aparelho de ar-condicionado. No levantamento dos problemas, investigou-se qual era a área e o perímetro de cada sala, quanto espaço estava

disponível por estudante, qual área deveria ser considerada para o professor, se o ambiente era adequado à quantidade de alunos e se o aparelho de ar-condicionado atendia às condições da sala.

Figura 4 – Medição das salas de aula



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na etapa de resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos, os grupos calcularam o perímetro e a área, determinaram o espaço disponível por estudante e examinaram os resultados conforme a quantidade de alunos matriculados. Também analisaram a capacidade do aparelho de ar-condicionado em relação às dimensões e à ocupação do ambiente. Na análise crítica das soluções, cada grupo apresentou suas conclusões, comparou os valores encontrados com os parâmetros de espaçamento adotados na atividade e justificou se a sala investigada apresentava condições adequadas.

A categoria compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos foi identificada na utilização das medidas e dos cálculos de área e perímetro para avaliar uma situação existente na escola. O interesse nas atividades esteve relacionado à investigação de um espaço conhecido e à busca de respostas para as perguntas apresentadas no cartaz. O trabalho em equipe manifestou-se na divisão das tarefas de medir, registrar, calcular, interpretar e apresentar os resultados. A mediação docente ocorreu na orientação das medições, na verificação dos cálculos e na interpretação dos parâmetros utilizados para avaliar as salas.

A aplicação dos conceitos de área e perímetro na análise de um espaço conhecido apresentou indícios de Aprendizagem Significativa, uma vez que os estudantes utilizaram conhecimentos matemáticos para interpretar e avaliar uma situação da própria escola.

A atividade permitiu que os estudantes percebessem que

os conceitos de área e perímetro possuem aplicações que ultrapassam a resolução de exercícios apresentados no livro didático. Ao analisar as dimensões das salas e relacioná-las à quantidade de estudantes e às condições de ocupação do ambiente, os participantes passaram a utilizar a matemática como instrumento de interpretação de uma situação concreta. Essa aproximação favoreceu a compreensão dos significados envolvidos nos cálculos realizados e contribuiu para que os estudantes reconhecessem a utilidade desses conhecimentos em situações presentes no próprio espaço escolar.

Outro aspecto observado foi a importância da discussão coletiva na validação dos resultados obtidos pelos grupos. A necessidade de comparar medidas, revisar cálculos e justificar as conclusões estimulou a argumentação e a reflexão sobre os procedimentos utilizados. Nesse processo, a mediação docente contribuiu para direcionar a atenção dos estudantes aos elementos relevantes da situação investigada, sem retirar deles a responsabilidade pela construção das respostas. Assim, a oficina proporcionou condições para que os conceitos matemáticos fossem retomados, aplicados e ressignificados a partir de uma experiência diretamente relacionada à realidade dos participantes.

Piquenique das frações

A terceira oficina, denominada piquenique das frações (figura 5), teve como objetivo trabalhar representação fracionária, equivalência, simplificação, porcentagem, comparação de frações, fração imprópria e número misto.

Figura 5 – Piquenique das frações

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na escolha do tema, optou-se por situações de partilha de alimentos, aproximando o conteúdo de práticas conhecidas pelos estudantes. A sala foi organizada com um cartaz relacionado ao piquenique e, como parte da pesquisa exploratória, os alunos assistiram a um trecho do filme “A História da Matemática”, que abordava o surgimento das frações a partir da necessidade de dividir quantidades. Após a exibição, discutiram situações cotidianas em que as frações são utilizadas.

No levantamento dos problemas, a turma foi dividida em cinco grupos. O primeiro dividiu um bolo em oito partes iguais (figura 6) e respondeu: “Se o grupo comer quatro fatias, que fração do bolo foi consumida?”, “Como podemos representar essa fração de outra forma?” e “Isso equivale a que porcentagem do bolo?”.

A organização da atividade em grupos possibilitou que os estudantes participassem diretamente das situações de partilha, discutindo entre si diferentes formas de representar as quantidades envolvidas. Ao manipular os alimentos e relacionar as partes obtidas às representações fracionárias, os participantes puderam visualizar de maneira concreta conceitos que frequentemente são apresentados apenas de forma simbólica. Essa aproximação favoreceu a compreensão da fração como parte de um todo e contribuiu para que os estudantes estabelecessem relações entre a representação numérica e situações presentes em seu cotidiano.

As questões propostas ao primeiro grupo permitiram explorar diferentes representações de uma mesma quantidade. Ao identificar que quatro das oito partes do bolo haviam sido

consumidas, os estudantes puderam relacionar a fração $\frac{4}{8}$ à sua forma simplificada $\frac{1}{2}$ e à representação percentual correspondente a 50%. Esse processo possibilitou discutir a ideia de equivalência entre frações e mostrou que uma mesma quantidade pode ser expressa por diferentes registros matemáticos, sem que seu valor seja alterado.

Durante as discussões, a necessidade de justificar as respostas levou os estudantes a refletirem não apenas sobre o resultado obtido, mas também sobre os procedimentos utilizados para alcançá-lo. A comparação entre as estratégias apresentadas pelos grupos favoreceu a identificação de diferentes modos de pensar e criou oportunidades para a retomada de conceitos que ainda apresentavam dificuldades. Nesse contexto, a mediação docente mostrou-se importante para orientar os questionamentos, incentivar a argumentação e auxiliar os estudantes na construção de relações entre frações, números decimais e porcentagens.

A atividade também apresentou elementos compatíveis com a perspectiva da Aprendizagem Significativa, uma vez que os novos conhecimentos foram relacionados a experiências familiares aos estudantes, como dividir alimentos entre diferentes pessoas. Ao partir dessas situações, os conceitos de fração, equivalência e porcentagem passaram a assumir significado dentro de um contexto reconhecido pelos participantes. Dessa forma, o piquenique constituiu não apenas uma atividade de aplicação de procedimentos matemáticos, mas uma oportunidade de mobilizar conhecimentos prévios, revisar compreensões e ampliar as formas de interpretar e representar quantidades.

Figura 6 – Bolo dividido em oito partes

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

O segundo dividiu um melão em dez partes (figura 7) e investigou: “Se três partes foram consumidas, que fração do

melão sobrou?” e “Como podemos representar essa fração em porcentagem?”.

Figura 7 – Melão dividido em dez partes

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

O terceiro grupo recebeu a situação de dividir sete laranjas igualmente entre quatro pessoas (figura 8), representar a

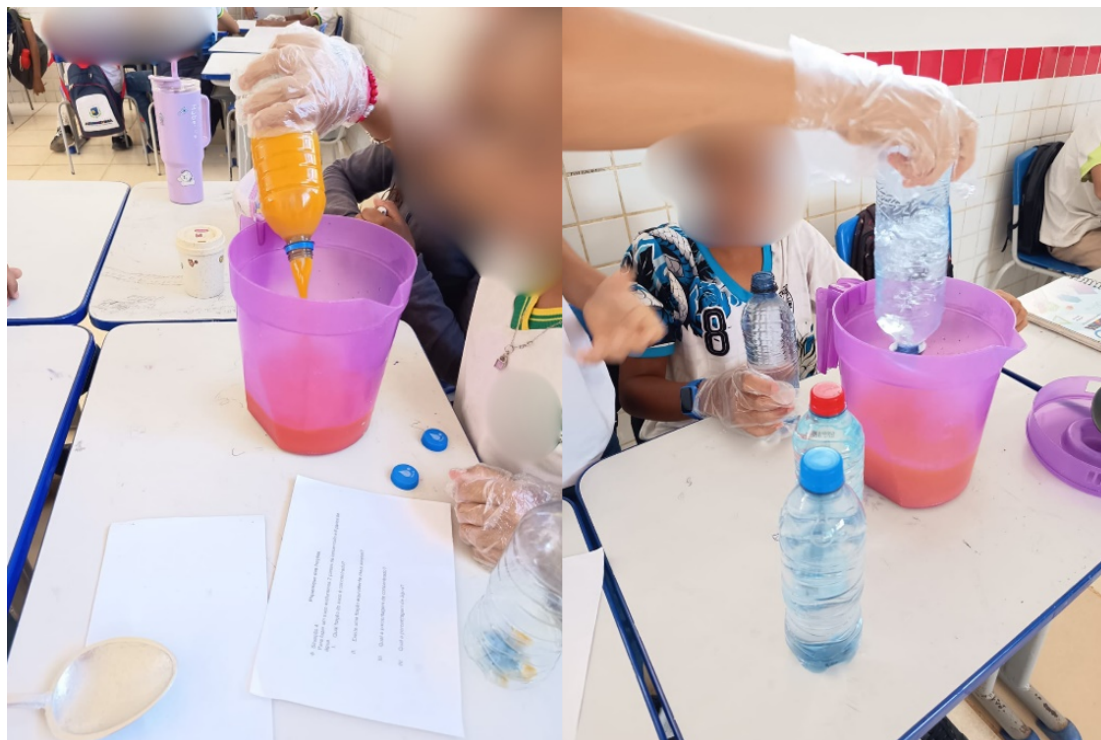
parte recebida por meio de uma fração e responder: “Como se chama esse tipo de fração?”.

Figura 8 – Sete laranjas divididas entre quatro pessoas

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

O quarto grupo preparou um suco utilizando duas partes de concentrado e seis partes de água (figura 9), respondendo: “Que fração do suco corresponde ao concentrado?”, “Existe

uma fração mais simples equivalente a ela?”, “Qual porcentagem do suco é concentrada?” e “Qual é a porcentagem de água?”.

Figura 9 – Preparo de suco com duas partes de concentrado e seis partes de água

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

O quinto grupo dividiu um bolo em seis partes iguais (figura 10) e analisou: “Se o bolo fosse dividido entre seis alunos, que fração cada um receberia?”, “Como três alunos

faltaram, qual fração cada estudante presente receberá após a redistribuição?” e “Qual das duas frações é maior?”.

Figura 10 – Bolo dividido em seis partes



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na etapa de resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos, o primeiro grupo concluiu que quatro das oito fatias correspondiam a $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 50\%$. O segundo verificou que restaram $\frac{7}{10}$ do melão, equivalentes a 70%. Na situação do suco, o concentrado representava $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\%$, enquanto a água correspondia a $\frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 75\%$. Na redistribuição do bolo, cada um dos seis estudantes receberia inicialmente $\frac{1}{6}$; com a presença de somente três alunos, cada um recebeu $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$, permitindo concluir que $\frac{1}{3} > \frac{1}{6}$.

Na divisão das sete laranjas, as turmas apresentaram estratégias diferentes. A turma B distribuiu uma laranja inteira para cada pessoa e dividiu as três restantes em quatro partes iguais, concluindo que cada participante recebeu $\frac{13}{4}$ de laranja. A turma A dividiu as sete laranjas em quartos, obtendo 28 partes, e distribuiu sete quartos para cada pessoa, representando o resultado por $\frac{7}{4}$. Na análise crítica das soluções, as estratégias foram socializadas e comparadas, permitindo verificar que $\frac{7}{4} = \frac{13}{4}$. Também foram discutidas a equivalência entre as frações, a coerência das porcentagens e a relação entre a quantidade de pessoas e o tamanho da parte recebida.

A categoria compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos foi identificada na utilização das frações para representar divisões reais, na conversão para porcentagens

e na comparação entre diferentes formas de representação. O interesse nas atividades esteve relacionado à organização do ambiente, à exibição do vídeo e à utilização dos alimentos nas situações investigadas. O trabalho em equipe manifestou-se na divisão das responsabilidades, na construção das estratégias e na socialização das resoluções. A mediação docente foi verificada na comparação entre as estratégias das turmas A e B e na sistematização da equivalência entre fração imprópria e número misto.

A relação entre as situações de partilha e as diferentes representações fracionárias apresentou indícios de Aprendizagem Significativa, especialmente na compreensão da equivalência entre $\frac{7}{4}$ e $\frac{13}{4}$ e na aplicação das frações e porcentagens em situações práticas.

Orçamento da salada de frutas

A quarta oficina consistiu na elaboração de um orçamento para o preparo de uma salada de frutas, com o objetivo de trabalhar as operações com números racionais na forma decimal. Na escolha do tema, optou-se pela comparação de preços por estar relacionada a situações de compra conhecidas pelos estudantes. Na pesquisa exploratória, cada grupo recebeu uma receita contendo os ingredientes e as quantidades necessárias e consultou três folhetos de frutarias fictícias (figura 11) para identificar e comparar os preços.

Figura 11 – Folhetos de frutarias

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

No levantamento dos problemas, os estudantes investigaram quanto custaria preparar a salada de frutas em cada estabelecimento, qual orçamento apresentaria o menor valor e qual seria a frutaria mais econômica. Na resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos, realizaram operações com números decimais, calcularam o custo dos ingredientes e determinaram o valor total da receita em cada frutaria.

Na análise crítica das soluções, os grupos apresentaram os cálculos, justificaram qual opção resultava no menor custo e indicaram o estabelecimento mais vantajoso para a compra. Após a socialização, a turma comparou os resultados e chegou a um consenso sobre a opção mais econômica para o preparo da receita e o melhor lugar para adquirir os ingredientes.

A categoria compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos foi identificada na utilização das operações com números decimais para calcular custos, com-

parar preços e fundamentar uma decisão. O interesse nas atividades esteve relacionado à simulação de uma situação de compra, enquanto o trabalho em equipe manifestou-se na divisão das tarefas, na conferência dos cálculos e na apresentação das conclusões. A mediação docente ocorreu na orientação dos procedimentos e na condução da socialização. A aplicação dos conhecimentos matemáticos em uma situação conhecida apresentou indícios de aprendizagem significativa, pois os estudantes relacionaram as operações com números decimais às práticas de pesquisa de preços e planejamento de compras.

Planejamento da horta escolar

A quinta oficina consistiu no planejamento de uma horta escolar, retomando os conhecimentos de área e perímetro trabalhados na medição das salas e acrescentando operações com números racionais na forma decimal. Na escolha do tema, optou-se pela horta por possibilitar a aplicação dos conheci-

mentos matemáticos em um espaço da escola. As hortalças e as dimensões dos canteiros foram previamente definidas e sorteadas: dois grupos ficaram responsáveis pela alface, um pela cebolinha e outro pelo coentro.

Na pesquisa exploratória, os grupos conheceram as dimensões dos canteiros, observaram o espaço disponível e consultaram os espaçamentos recomendados para cada hortalça. No levantamento dos problemas, investigaram qual seria a área e o perímetro dos canteiros e quantas plantas poderiam

ser cultivadas em cada espaço, considerando as medidas e as distâncias necessárias entre as mudas.

Na resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos, os estudantes demarcaram os canteiros (figura 12), calcularam a área e o perímetro e utilizaram operações com números decimais, pois algumas dimensões apresentavam valores nessa forma. Em seguida, determinaram a quantidade de plantas que caberia em cada canteiro.

Figura 12 – Demarcação dos canteiros



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na análise crítica das soluções, construíram uma malha quadriculada no espaço da horta utilizando tábuas de madeira, pregos e linha de pedreiro (figura 13). Depois, contaram os

espaços destinados ao plantio e compararam o resultado com a quantidade calculada em sala, validando os procedimentos adotados.

Figura 13 – Construção do espaço da horta



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A categoria compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos foi identificada na utilização das medidas, dos cálculos e dos espaçamentos para planejar a distribuição das hortalças. O interesse nas atividades esteve relacionado à realização de uma tarefa prática em outro espaço da escola, enquanto o trabalho em equipe manifestou-se na demarcação dos canteiros, na construção da malha e na conferência dos resultados. A mediação docente ocorreu na orientação das medições, dos cálculos e da validação. A retomada dos conceitos de área e perímetro em uma situação diferente apresentou indícios de aprendizagem significativa, pois os estudantes mo-

bilizaram conhecimentos anteriores para planejar e verificar a organização da horta.

Análise quantitativa

A análise quantitativa foi realizada por meio da comparação entre os resultados da avaliação do IQE, utilizada como pré-teste, e os resultados do pós-teste aplicado após as oficinas de modelagem matemática. Foram considerados 36 estudantes com resultados disponíveis nos dois momentos, sendo 16 do 7º ano A e 20 do 7º ano B.

Os dois instrumentos foram compostos por nove ques-

tões, distribuídas igualmente entre as habilidades H1, H2 e H6. As questões do pós-teste não eram iguais às presentes na avaliação do IQE, mas apresentavam situações semelhantes e seguiam o mesmo estilo, preservando as habilidades avaliadas e a organização de três questões para cada uma delas. Além disso, o pós-teste apresentou um nível de dificuldade um pouco mais elevado, exigindo que os estudantes utilizassem os conhecimentos trabalhados nas oficinas em novas situações.

Em cada habilidade, o estudante foi classificado com

domínio quando respondeu corretamente a duas ou três questões. Quando obteve apenas um acerto ou não respondeu corretamente a nenhuma das três questões, foi classificado sem domínio. Esse critério permitiu observar não somente acertos isolados, mas a capacidade de mobilizar os conhecimentos correspondentes a cada habilidade em diferentes questões.

As tabelas abaixo apresentam um comparativo detalhado do total de estudantes que dominaram cada habilidade no 7º ano A (Tabela 1) e 7º ano B (Tabela 2).

Tabela 1 – Comparativo do total de estudantes que dominaram cada habilidade no 7º ano A

Aluno	PRÉ-TESTE (IQE)				PÓS-TESTE			
	H1	H2	H6	Total	H1	H2	H6	Total
A1	–	–	–	0	–	–	–	0
A2	–	–	X	1	–	–	–	0
A3	–	–	–	0	–	–	X	1
A4	–	X	X	2	X	X	X	3
A5	–	–	–	0	–	–	X	1
A6	–	–	–	0	–	–	X	1
A7	–	X	X	2	X	X	X	3
A8	X	X	X	3	X	X	X	3
A9	–	X	X	2	X	X	X	3
A10	–	–	–	0	X	X	X	3
A11	–	X	–	1	–	X	X	2
A12	–	X	X	2	X	X	X	3
A13	–	–	–	0	X	X	X	3
A14	–	–	–	0	–	X	X	2
A15	–	–	–	0	X	–	X	2
A16	–	–	–	0	X	X	X	3
TOTAL DE ACERTOS POR HABILIDADE	1	6	6	–	9	10	14	–

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A Tabela 1 evidencia uma evolução expressiva no domínio das três habilidades avaliadas pelos estudantes do 7º ano A. No pré-teste do IQE, apenas 1 dos 16 estudantes apresentou domínio da habilidade H1, enquanto 6 dominaram H2 e 6 dominaram H6, correspondendo, respectivamente, a 6,25%, 37,5% e 37,5% da turma. No pós-teste, esses números aumentaram para 9 estudantes em H1, 10 em H2 e 14 em H6, o que representa 56,25%, 62,5% e 87,5%, respectivamente. A habilidade H6 apresentou o maior percentual de domínio ao final da intervenção, enquanto H1 registrou o maior crescimento proporcional, passando de apenas um estudante com domínio para nove.

A análise individual também mostra que a melhora não

ficou restrita a poucos participantes, mas ocorreu de forma distribuída na turma. Estudantes como A4, A7, A9, A10, A12, A13 e A16 alcançaram domínio das três habilidades no pós-teste, enquanto outros ampliaram o número de habilidades dominadas em relação à avaliação inicial. Destaca-se, por exemplo, o caso de A10, A13 e A16, que não apresentavam domínio de nenhuma das três habilidades no pré-teste e passaram a dominar todas elas no pós-teste. Embora esses resultados não permitam atribuir exclusivamente às oficinas a evolução observada, eles indicam uma mudança positiva no desempenho da turma e sugerem que as atividades desenvolvidas favoreceram a mobilização e a aplicação dos conhecimentos matemáticos trabalhados nas habilidades H1, H2 e H6.

Tabela 2 – Comparativo do total de estudantes que dominaram cada habilidade no 7º ano B

Aluno	PRÉ-TESTE (IQE)				PÓS-TESTE			
	H1	H2	H6	Total	H1	H2	H6	Total
B1	–	–	–	0	X	X	X	3
B2	–	X	–	1	X	–	X	2
B3	–	–	X	1	X	–	–	1
B4	–	–	–	0	X	–	–	1
B5	–	–	X	1	–	X	X	2
B6	–	–	–	0	–	–	–	0
B7	–	–	X	1	X	X	X	3
B8	–	X	X	2	X	X	X	3
B9	–	X	X	2	X	X	X	3
B10	–	–	X	1	X	X	X	3
B11	–	–	–	0	–	–	–	0
B12	–	–	–	0	X	X	–	2
B13	–	X	X	2	X	X	X	3
B14	–	X	X	2	X	X	X	3
B15	–	X	–	1	X	X	X	3
B16	–	–	–	0	X	X	X	3
B17	–	X	X	2	X	–	–	1
B18	X	X	–	2	–	X	X	2
B19	–	–	–	0	X	X	X	3
B20	–	–	X	1	X	–	X	2
TOTAL DE ACERTOS POR HABILIDADE	1	8	10	–	16	13	14	–

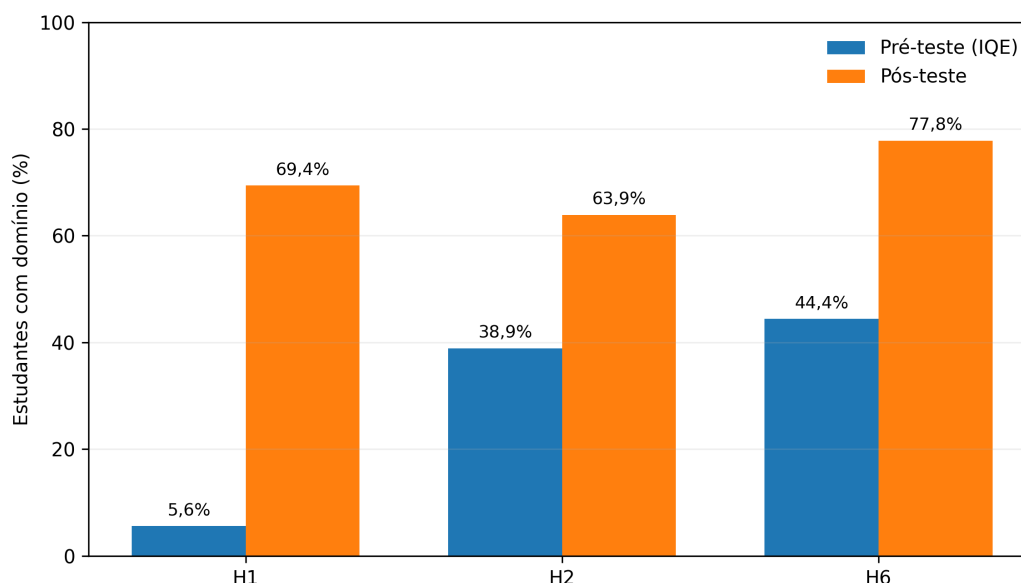
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Após a apresentação dos resultados por turma, os dados foram reunidos para oferecer uma visão conjunta do desempenho dos 36 estudantes. O gráfico 1 reúne os resultados dos 36 estudantes e permite comparar a quantidade de participantes com domínio em H1, H2 e H6 no pré-teste e no pós-teste.

A Tabela 2 evidencia uma evolução importante no domínio das habilidades H1, H2 e H6 entre os estudantes do 7º ano B. No pré-teste do IQE, apenas 1 dos 20 estudantes apresentou domínio da habilidade H1, enquanto 8 demonstraram domínio de H2 e 10 de H6, correspondendo, respectivamente, a 5%, 40% e 50% da turma. No pós-teste, esses valores passaram para 16 estudantes em H1, 13 em H2 e 14 em H6, representando 80%, 65% e 70%, respectivamente. O crescimento mais expressivo ocorreu em H1, com aumento de 15 estudantes, equivalente a 75 pontos percentuais. Em H2, o avanço foi de 25 pontos percentuais e, em H6, de 20 pontos percentuais, indicando melhora nas três habilidades avaliadas.

A análise individual reforça essa tendência de evolução, embora os resultados não tenham ocorrido de maneira uniforme entre todos os participantes. Estudantes como B1, B7, B10, B15, B16 e B19 passaram a apresentar domínio das três habilidades no pós-teste, sendo particularmente relevantes os casos de B1, B16 e B19, que não demonstravam domínio de

nenhuma habilidade no pré-teste e alcançaram domínio de H1, H2 e H6 após a intervenção. Também se observa que alguns estudantes mantiveram seu desempenho ou apresentaram avanços mais discretos, como B6 e B11, que permaneceram sem domínio das habilidades, e B17, cujo total de habilidades dominadas passou de duas para uma. Esses resultados evidenciam a heterogeneidade do processo de aprendizagem, mas, considerados em conjunto, apontam uma ampliação significativa do domínio das habilidades avaliadas após o desenvolvimento das atividades.

Gráfico 1 – Domínio das habilidades no pré-teste e no pós-teste

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Para complementar a representação gráfica, a tabela 3 apresenta os resultados por turma e no conjunto dos participantes, indicando a quantidade e o percentual de estudantes

com domínio, além da diferença, em pontos percentuais, entre o pré-teste e o pós-teste.

Tabela 3 – Síntese dos resultados quantitativos

Turma	Habilidade	Pré-teste (%)	Pós-teste (%)	Diferença (p.p.)
7º ano A	H1	1 (6,3%)	9 (56,3%)	+50,0
7º ano A	H2	6 (37,5%)	10 (62,5%)	+25,0
7º ano A	H6	6 (37,5%)	14 (87,5%)	+50,0
7º ano B	H1	1 (5,0%)	16 (80,0%)	+75,0
7º ano B	H2	8 (40,0%)	13 (65,0%)	+25,0
7º ano B	H6	10 (50,0%)	14 (70,0%)	+20,0
Total	H1	2 (5,6%)	25 (69,4%)	+63,9
Total	H2	14 (38,9%)	23 (63,9%)	+25,0
Total	H6	16 (44,4%)	28 (77,8%)	+33,3

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Os resultados gerais mostram ampliação do número de estudantes classificados com domínio nas três habilidades. Em H1, o total passou de 2 estudantes (5,6%) no pré-teste para 25 (69,4%) no pós-teste, correspondendo a um aumento de 63,9 pontos percentuais. Essa foi a maior diferença observada, indicando que uma habilidade inicialmente dominada por uma parcela reduzida dos participantes passou a ser alcançada por mais de dois terços do grupo.

Em H2, o número de estudantes com domínio aumentou de 14 (38,9%) para 23 (63,9%), representando uma diferença de 25 pontos percentuais. Embora tenha apresentado o menor crescimento entre as três habilidades, o resultado mostra que nove estudantes passaram a atingir o critério estabelecido.

Em H6, o total passou de 16 estudantes (44,4%) para 28 (77,8%), com aumento de 33,3 pontos percentuais. Essa habilidade apresentou o maior percentual de domínio no pós-teste, sendo alcançada por mais de três quartos dos participantes.

A análise por turma evidencia resultados distintos. No 7º ano A, os maiores aumentos ocorreram em H1 e H6, am-

bas com diferença de 50 pontos percentuais. No 7º ano B, destacou-se H1, que passou de 5% para 80%, correspondendo a um crescimento de 75 pontos percentuais. Em H2, as duas turmas apresentaram aumento de 25 pontos percentuais. No pós-teste, o 7º ano B apresentou maior percentual em H1, enquanto o 7º ano A alcançou resultado superior em H6. Em H2, os percentuais foram próximos: 62,5% no 7º ano A e 65% no 7º ano B.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa partiu de dificuldades identificadas em habilidades relacionadas aos números racionais, às frações, à porcentagem, à área e ao perímetro e buscou compreender de que forma a modelagem matemática poderia contribuir para a construção de uma aprendizagem significativa em duas turmas do 7º ano do ensino fundamental.

Os resultados qualitativos mostraram contribuições nas quatro categorias analisadas. A compreensão e aplicação prática dos conhecimentos matemáticos estiveram presentes

quando os estudantes utilizaram conceitos e procedimentos para interpretar situações, realizar cálculos, rever ideias e tomar decisões. O interesse apareceu na curiosidade, na atenção, na iniciativa e na disposição para participar das atividades, enquanto o trabalho em equipe possibilitou a troca de estratégias, a divisão de tarefas e a construção coletiva das soluções. A mediação docente, por sua vez, mostrou-se especialmente importante diante das dúvidas e compreensões equivocadas, quando os questionamentos e as retomadas ajudaram os estudantes a examinar seus próprios caminhos sem antecipar as respostas.

A aprendizagem significativa atravessou essas manifestações principalmente nos momentos em que conhecimentos anteriores foram mobilizados para compreender novas situações, quando concepções inicialmente equivocadas foram revistas e quando os conceitos matemáticos passaram a ser utilizados em outros contextos. Os resultados também se aproximaram daqueles encontrados nas seis dissertações do PROFMAT analisadas, especialmente quanto à aplicação prática da matemática, ao interesse nas atividades e ao trabalho coletivo.

Os dados quantitativos caminharam na mesma direção. Entre os 36 estudantes com resultados disponíveis nos dois momentos, o domínio de H1 passou de 5,6% para 69,4%; em H2, de 38,9% para 63,9%; e, em H6, de 44,4% para 77,8%. A maior diferença ocorreu em H1, enquanto H6 apresentou o maior percentual de domínio no pós-teste. H2, apesar da melhora observada, apresentou o menor crescimento, indicando que os conhecimentos relacionados a essa habilidade ainda necessitam de continuidade e novas oportunidades de exploração.

Esses resultados precisam ser considerados dentro dos limites da investigação. O estudo foi realizado em uma única escola, com duas turmas e sem grupo de comparação. Além disso, o pós-teste foi aplicado em período próximo à realização das oficinas, não sendo possível verificar a permanência dessas aprendizagens em médio ou longo prazo. O pré-teste e o pós-teste avaliaram as mesmas habilidades e mantiveram a mesma organização e critério de domínio, mas foram constituídos por questões diferentes. Por essas razões, os avanços observados não podem ser atribuídos exclusivamente às oficinas.

Ainda assim, quando os resultados das avaliações são colocados ao lado das falas, das produções, das estratégias e das mudanças observadas durante as atividades, encontra-se um conjunto de evidências favorável às contribuições da modelagem matemática. Os estudantes tiveram oportunidades de utilizar a matemática para medir, comparar, dividir, representar, calcular, investigar e decidir. Dessa forma, conteúdos que inicialmente apareciam como dificuldades puderam ser revisitados em situações próximas de suas experiências, criando condições para que conhecimentos anteriores encontrassem novas relações e para que novos conhecimentos adquirissem sentido.

Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar a aplicação para outras turmas e escolas, desenvolver as oficinas durante períodos maiores e realizar avaliações posteriores à intervenção, permitindo acompanhar a permanência das aprendizagens. Também se mostra importante aprofundar o estudo da mediação docente nas atividades de modelagem, considerando o papel das perguntas, orientações e retomadas na construção dos conhecimentos matemáticos.

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não recebeu financiamento específico.

LICENÇA

Este artigo está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Considerations on the use of mathematics in modeling activities. **ZDM – Mathematics Education**, v. 50, n. 1, p. 19–30, 2018. DOI: [10.1007/s11858-017-0902-4](https://doi.org/10.1007/s11858-017-0902-4).
- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Uma abordagem didático-pedagógica da modelagem matemática. **VIDYA**, v. 42, n. 2, p. 121–145, 2022. DOI: [10.37781/vidya.v42i2.4236](https://doi.org/10.37781/vidya.v42i2.4236). Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/4236>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- ALMEIDA, L. M. W. DE ET AL. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- ANJOS, A. J. R. **Desenvolvimento de competências financeiras por meio da modelagem matemática: uma proposta curricular para a educação básica**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, Floriano. Disponível em: https://sca.profmtat-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171057273. Acesso em: 3 ago. 2026.
- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. Revisão científica de Vitor Duarte Teodoro.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Edição revista e ampliada. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 3 ago. 2026.

- BURAK, Dionísio. Modelagem matemática sob um olhar de educação matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 10–27, 2010. Disponível em: <https://mid-educacao.curitiba.pr.gov.br/2017/10/pdf/00156542.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- CHAGAS JÚNIOR, F. B. das. **Estratégias didáticas em educação financeira com modelagem matemática: um estudo comparativo com estudantes do ensino médio**. 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, Floriano. Disponível em: https://sca.profmatt-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171058928. Acesso em: 3 ago. 2026.
- COSTA JÚNIOR, J. F. ET AL. Um olhar pedagógico sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel. **REBENA – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 5, p. 51–68, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- DEWEY, John. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Tradução: Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- INSTITUTO QUALIDADE NO ENSINO. **Resultados da avaliação de matemática do 6º ano: dezembro de 2025**. [S. l.], 2025. Documento institucional de acesso restrito.
- LIMA, H. A. de. **Contribuições da modelagem matemática como proposta de ensino de matemática no curso técnico integrado de agropecuária**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, Floriano. Disponível em: https://sca.profmatt-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=161000473. Acesso em: 3 ago. 2026.
- LIMA, J. A. de. **Modelagem matemática e sequência didática: caminhos para um ensino contextualizado de funções exponenciais no ensino médio**. 2026. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, Floriano. Disponível em: https://sca.profmatt-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171060879. Acesso em: 3 ago. 2026.
- MARQUES, A. P. A. Z. ET AL. Processo de ensino-aprendizagem da matemática: o conhecimento docente e as estratégias pedagógicas e tecnológicas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 40, e250185, 2026. DOI: 10.1590/1980-4415v40a250185. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/nnN3wLhBxHtBBDMwzN9g7cg/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (ed.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
- PROENÇA, M. C. ET AL. Dificuldades de alunos na resolução de problemas: análise a partir de propostas de ensino em dissertações. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 72, p. 262–285, 2022. DOI: 10.1590/1980-4415v36n72a12. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/rJgQHSzSdNtDmfNHFKYWgsz/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- REICHARDT, M.; SILVA, C. A. A importância da Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Caderno Intersaberes**, v. 9, n. 23, p. 58–70, 2020. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1666>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- REZENDE, A. M. S. DE ET AL. O desenvolvimento do conhecimento especializado do professor no Matemática²: um exemplo de área e perímetro. **Zetetiké**, v. 33, e025012, 2026. DOI: 10.20396/zet.v33i00.8683095. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8683095>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- SILVA, E. de M. dos S. **Modelagem matemática como ferramenta de ensino no ambiente escolar: uma aplicação através da confecção da maquete de uma escola da rede municipal de Teresina-PI**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, Floriano. Disponível em: https://sca.profmatt-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171056356. Acesso em: 3 ago. 2026.
- SILVA, R. DA ET AL. Metodologias ativas aplicadas ao estudo de geometria espacial: uma proposta de sequência didática para recomposição da aprendizagem no ensino médio. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 13, n. 16, p. 1–48, 2026. DOI: 10.66104/r8ehak90. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/7154>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- SILVEIRA, E. ET AL. Estudo de frações: superficialidades, parcialidades ou equívocos. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 38, e230100, 2024. DOI: 10.1590/1980-4415v38a230100. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/PppNxcM4KPMxZ36qVKtQjLq/>. Acesso em: 3 ago. 2026.
- SOUSA, A. J. de. **O ensino da geometria na educação do campo/metodologia da alternância: uma experiência com a modelagem matemática**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, Floriano. Disponível em: https://sca.profmatt-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171056356.

sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171057271.
Acesso em: 3 ago. 2026.

TAPPARELLO, D.; RICHIT, A. Abordagem exploratória de frações em um estudo de aula. **Zetetiké**, v. 32, e024002, 2024. DOI: [10.20396/zet.v32i00.8676335](https://doi.org/10.20396/zet.v32i00.8676335). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8676335>. Acesso em: 3 ago. 2026.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

VELASCO, G.; BARBOSA, R. da S. Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais. **Revista de Educação Matemática**, v. 19, e022056, 2022. número especial. DOI: [10.37001/remat25269062v19id688](https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id688). Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/45>. Acesso em: 3 ago. 2026.