



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Demonstrações matemáticas: transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental

Autor	Gabriel Sorriano Noronha
Orientadora	Prof.(a) Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa
Banca Examinadora	Prof.(a) Dra. Isabel do Socorro Lobato Beltrão Prof. Dr. Júlio César Marinho da Fonseca
Resumo	Esta pesquisa, de natureza qualitativa, teve como objetivo analisar como as demonstrações matemáticas contribuem para a transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental. Foram utilizadas como técnicas de construção de dados a revisão bibliográfica, a observação das aulas, um questionário aplicado ao professor regente, e um experimento didático formativo com os alunos. Os resultados indicam que embora o docente busque relacionar teoria e prática, o ensino ainda se concentra na aplicação de fórmulas, com pouca ênfase na compreensão de suas origens. Essa abordagem limita o desenvolvimento do raciocínio dedutivo e da argumentação matemática dos alunos. Constatou-se, entretanto, que o uso gradual das demonstrações favorece a compreensão conceitual e estimula o raciocínio lógico, auxiliando na transição do pensamento geométrico para o dedutivo. Palavras-chave: Demonstrações Matemáticas. Pensamento Geométrico. Pensamento Dedutivo.
Abstract	This qualitative research aimed to analyze how mathematical proofs contribute to the transition from geometric to deductive thinking in the 9th grade of elementary school. Data collection techniques included a literature review, classroom observation, a questionnaire administered to the teacher, and a formative teaching experiment with the students. The results indicate that although the teacher seeks to relate theory and practice, teaching still focuses on the application of formulas, with little emphasis on understanding their origins. This approach limits the development of deductive reasoning and mathematical argumentation in students. However, it was found that the gradual use of proofs favors conceptual understanding and stimulates logical reasoning, aiding in the transition from geometric to deductive thinking. Keywords: Mathematical Demonstrations. Geometric Thinking. Deductive Thinking.

Demonstrações matemáticas: transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental

Introdução

Nos anos finais do Ensino Fundamental, o ensino de Matemática costuma dar mais atenção às fórmulas e suas aplicações do que à explicação de onde elas vêm, por isso, as demonstrações acabam sendo pouco usadas, o que dificulta o desenvolvimento do raciocínio dedutivo dos alunos (Silva; Filho; Torres, 2024). Isso se torna um problema porque, na aprendizagem de Geometria, particularmente de teoremas, é preciso ir além da intuição e aprender a demonstrar de forma lógica o que está sendo estudado. Diante dessa realidade, surge a questão central desta pesquisa: como as demonstrações matemáticas contribuem para a transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano?

O interesse por essa temática surge da percepção de que é importante os alunos desenvolverem um raciocínio lógico mais sólido e compreenderem os conceitos matemáticos, indo além da simples memorização de fórmulas. O trabalho com demonstrações contribui, na formação de professores, fornecendo subsídios para que possam refletir sobre a importância e os modos de se desenvolver o pensamento matemático dos alunos, desde o Ensino Fundamental. Os resultados da pesquisa contribuem com a prática do professor que já está em sala de aula ao evidenciar como as demonstrações auxiliam na transição do pensamento intuitivo para o dedutivo, permitindo que os alunos construam conhecimentos matemáticos de forma consistente.

A pesquisa fundamenta-se em autores que destacam a importância das demonstrações matemáticas e do desenvolvimento do pensamento geométrico e dedutivo, como Balacheff, Almouloud e Moretti (2022) e Balacheff, Almouloud, Santos e Pereira (2024), Morais Filho (2018). Esses autores afirmam que a demonstração é central na atividade matemática, funcionando junto com argumentação e persuasão, permitindo que o aluno construa sentidos e avance do raciocínio intuitivo ao dedutivo. E, no modelo de Van Hiele que propõe cinco níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico e dedutivo, os quais auxiliam no planejamento de atividades que respeitem os conhecimentos prévios e conduzam ao progresso gradual do raciocínio geométrico, considerando a subjetividade de cada aluno.

A pesquisa foi realizada como o objetivo de analisar como as demonstrações matemáticas contribuem na transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo

no 9º ano do Ensino Fundamental. Para alcance deste, definimos como objetivos específicos: investigar a diferença entre o pensamento geométrico e o pensamento dedutivo; verificar se no ensino de matemática no 9º do Ensino Fundamental acontece a prática de demonstrações; e conhecer a perspectiva do professor sobre a importância das demonstrações matemáticas para a aprendizagem dos alunos.

Para atingir os objetivos propostos, adotamos um percurso metodológico fundamentado na abordagem qualitativa, na perspectiva de Creswell (2010), por buscar compreender os significados atribuídos pelos participantes ao processo de transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental. Os sujeitos da investigação foram uma turma do 9º ano de uma escola pública de Parintins-AM e o professor regente da disciplina.

Os dados foram construídos por meio de diferentes técnicas: observação sistemática das aulas e questionário aberto, de acordo com as orientações de Marconi e Lakatos (2021). A revisão bibliográfica foi fundamentada em Cavalcante e Oliveira (2020), que destacam a relevância da utilização e análise de documentos científicos como livros, teses e artigos para complementar e/ou explicar os fatos empíricos. Posteriormente, planejamos e desenvolvemos um experimento didático formativo, entendido como um conjunto de ações práticas que articulam aspectos epistemológicos, socioculturais, psicológicos e didáticos (Freitas; Libâneo, 2022), o qual visou investigar como o trabalho com demonstrações matemáticas pode favorecer a transição do pensamento geométrico ao dedutivo.

A análise dos dados foi realizada por meio da triangulação que, segundo Flick (2009), consiste em superar as limitações de um único método pela integração de diferentes técnicas. Inicialmente, triangulamos as informações obtidas pelas observações, pela revisão bibliográfica e pelo questionário respondido pelo professor, cujos resultados subsidiaram a elaboração do experimento didático. Em seguida, realizamos um segundo cruzamento, comparando os resultados do experimento didático com os dados iniciais, o que nos permitiu validar, aprofundar ou redirecionar as interpretações. Esse processo em dois momentos complementares fortalece a confiabilidade dos resultados obtidos, os quais são apresentados nas seções que compõem este artigo.

Os roteiros e documentos utilizados na realização desta pesquisa encontram-se organizados nos apêndices ao final do trabalho. No Apêndice A, apresenta-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) destinado aos participantes; no Apêndice B, o

TCLE voltado aos pais ou responsáveis pelos alunos; e no Apêndice C, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). O Apêndice D contém o roteiro da observação, utilizado para o registro das aulas; o Apêndice E reúne o roteiro do questionário aplicado ao professor regente; e, por fim, o Apêndice F apresenta o roteiro do experimento didático formativo, no qual estão descritas as etapas e procedimentos aplicados durante a intervenção pedagógica.

O pensamento geométrico e o pensamento dedutivo: reflexões iniciais

Nessa seção apresentamos resultados para o primeiro objetivo específico da pesquisa que foram construídos por meio de uma revisão bibliográfica realizada no período de 2010 a 2025, nas bases do *Google Acadêmico* e da *Scientific Electronic Library Online - SciELO*, com as palavras-chave pensamento geométrico e pensamento dedutivo que nos permitiu selecionar dez pesquisas. A partir das leituras organizamos dois quadros com os textos selecionados que mantém relação com a temática estudada. No quadro 1, a seguir, estão os trabalhos selecionados que abordam sobre o pensamento geométrico.

Quadro 1 – Trabalhos sobre o pensamento geométrico

Autor/ano	Título/tipo	Objetivo
André Pereira da Costa/2020	Pensamento Geométrico: em busca de uma caracterização à luz de Fischbein, Duval e Pais/ Artigo científico	Construir uma caracterização de pensamento geométrico.
Marilda Delli Colli; Emerson Tortola; Zenaide de Fátima; Dante Correia Rocha/ 2022	Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: aprendizagens e contribuições de um curso de formação continuada/ Artigo científico	Investigar as aprendizagens e as contribuições de um curso de formação continuada para a prática pedagógica de professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao desenvolvimento do pensamento geométrico de acordo com a Teoria de Van Hiele.
Wagner Barbosa de Lima Palanch; Alessandra Domingues Doce de Castro/ 2022	Reflexões sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico/ Artigo científico	Pesquisar a introdução do ensino da Geometria associado ao desenvolvimento do pensamento geométrico olhando para o Currículo Paulista (São Paulo, 2019) no Ensino Fundamental anos iniciais.
Carla da Silva Eliodoro; Jorge Henrique Gualandi/ 2024.	Pensamento Geométrico: uma investigação nos anos finais do ensino fundamental/ Artigo Científico	Investigar como alunos dos anos finais do ensino fundamental identificam e classificam os quadriláteros notáveis.
Elisabete Rambo Braga; Beatriz Vargas Dorneles/ 2011	Análise do desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental/ Artigo Científico	Analisar o desenvolvimento do pensamento geométrico em estudantes da 8ª série, descrevendo como os níveis do casal Van Hiele podem contribuir para a prática cotidiana escolar.

Fonte: Elaboração do pesquisador com dados da revisão bibliográfica (2025).

Após análise os estudos mostram diferentes formas de investigar e trabalhar o pensamento geométrico. Colli, Tortola e Rocha (2022) estudam como professoras dos anos iniciais podem desenvolver o pensamento geométrico dos alunos por meio de cursos de formação continuada, utilizando tarefas planejadas de acordo com os níveis de Van Hiele. Palanch e Castro (2022) analisam o Currículo Paulista e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), evidenciando como planejar atividades que promovam o pensamento geométrico e o raciocínio espacial, também com base na sequência dos níveis de Van Hiele. Eliodorio e Gualandi (2024) investigam como alunos dos anos finais identificam e classificam quadriláteros notáveis, mostrando que eles podem oscilar entre os níveis de Van Hiele, indicando que o desenvolvimento do pensamento geométrico não é linear.

Braga e Dorneles (2011) também se fundamentam no modelo de Van Hiele para analisar os alunos da 8ª série (atual 9º ano) e destacam a importância de atividades que estimulem conjecturas, comparações e argumentações. Esse trabalho enfatiza que o modelo de Van Hiele ajuda a identificar em que nível de pensamento geométrico os alunos se encontram e a propor atividades adequadas, o que nos ajudou na percepção do nível dos participantes de nossa pesquisa.

Em comum, todos esses estudos utilizam a Teoria de Van Hiele como referência para organizar, observar e avaliar o desenvolvimento do pensamento geométrico. Essa teoria explica que os alunos passam por níveis progressivos de raciocínio, de forma sequencial, embora possa apresentar avanços e retrocessos, Nível 0 está ligado a visualização, Nível 1 a Análise, Nível 2 a dedução informal, Nível 3 a dedução formal e nível 4 ao rigor. Assim, a teoria auxilia professores e pesquisadores a identificar em que estágio os alunos se encontram e a planejar intervenções didáticas mais adequadas, favorecendo a transição entre os níveis e o aprofundamento do raciocínio geométrico.

O trabalho de Costa (2020), por sua vez, não utiliza o modelo de Van Hiele, mas busca definir o pensamento geométrico, ressaltando que envolve raciocínio lógico, análise das propriedades das figuras e capacidade de resolver problemas de forma estruturada e reflexiva. Assim, nessa pesquisa, entendemos pensamento geométrico em acordo com Costa (2020, p. 117), como “[...] a capacidade mental de construir conhecimentos geométricos, de aplicar de modo coerente os instrumentos geométricos na resolução de problemas”.

A partir dessa definição e dos trabalhos que se baseiam na obra de Van Hiele publicada em 1986, enfatizamos que o pensamento geométrico pode ser compreendido como a habilidade de observar, analisar e relacionar formas e propriedades geométricas, desenvolver raciocínio lógico e espacial, e construir argumentos e soluções para problemas. Essa compreensão está alicerçada no modelo de Van Hiele que orienta na identificação dos níveis de desenvolvimento e permite ao professor planejar o ensino de acordo com o nível de sua turma.

Em paralelo ao pensamento geométrico nos interessamos pelo pensamento dedutivo. No quadro 2, a seguir, estão os trabalhos selecionados que abordam sobre o pensamento dedutivo.

Quadro 2 – Trabalhos sobre o pensamento dedutivo

Autor/ano	Título/tipo	Objetivo
Edislaine de Almeida Franco; Andreia Sartori Tomé; Isabela de Fátima Halila Marcondes; Márcio André Martins/2022	Um estudo sobre o raciocínio dedutivo no ensino de teoria dos conjuntos/ Artigo científico	Identificar a utilização de definições, axiomas, propriedades, representações ou combinações de definições, próprias do processo de justificação
Viviane B Souza Huf; Daiane Fortesk; Márcio André Martins/ 2018	O raciocínio lógico dedutivo nas operações com números inteiros/ Artigo Científico	Investigar o raciocínio lógico dedutivo em operações com números inteiros, em duas turmas de 7º ano da educação do campo, em modalidades de ensino distintas, uma na educação de jovens e adultos e outra no ensino regular.
Lucas Carato Mazzi; Rúbia Barcelos Amaral-Schio/2020	Diferentes tipos de raciocínio na geometria dos livros didáticos de matemática/ Artigo Científico.	Compreender se, e de que modo, diferentes tipos de raciocínio – dedutivo, indutivo, abdutivo e analógico – se fazem presentes nos capítulos de geometria de 21 livros didáticos de matemática do ensino médio, aprovados pelo programa nacional do livro e do material didático (PNLD) de 2018.
Andressa Farias Ferreira; Priscilla Basmage Lemos Drulis; Antonio Sales/2022	Diferentes tipos de raciocínios na geometria: uma revisão sistemática/ Artigo Científico	Analisar a publicação de artigos científicos da área da matemática sobre o ensino de geometria no ensino fundamental utilizando os raciocínios abdutivo, dedutivo e indutivo.
João Pedro da Ponte; Joana Mata-Pereira; Ana Henriques/2012	O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior/ Artigo Científico	Analisar os processos de raciocínio de alunos do 9º ano do Ensino Básico e do 2º ano do Ensino Superior em diversas tarefas, com o objetivo de compreender melhor esses processos, bem como diagnosticar eventuais lacunas no seu desenvolvimento.

Fonte: Elaboração do pesquisador com dados da revisão bibliográfica (2025).

A análise desses trabalhos evidenciou que o pensamento dedutivo desempenha papel central no ensino e na aprendizagem da Matemática, sendo essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de justificar resultados. Ele permite que os alunos construam conhecimentos de forma estruturada, partindo de hipóteses ou premissas

previamente estabelecidas para chegar a conclusões válidas, favorecendo a compreensão profunda de conceitos matemáticos e a sua aplicação em diferentes contextos.

De acordo com Sternberg (2010), o raciocínio pode ser compreendido como o processo mental por meio do qual o indivíduo utiliza princípios e evidências para chegar a conclusões. Esse processo envolve a capacidade de analisar informações conhecidas, estabelecer relações lógicas e inferir novos entendimentos ou avaliar proposições apresentadas.

No ensino de geometria e em outras áreas da Matemática, o pensamento dedutivo está frequentemente presente na definição de conceitos, proposições e teoremas, assim como na resolução de problemas que exigem encadeamento lógico de ideias. Ele auxilia na articulação entre diferentes representações matemáticas, possibilitando que os alunos conectem conceitos, procedimentos e significados de maneira coerente, fortalecendo o entendimento e a comunicação de suas ideias.

Assim, de acordo com os trabalhos analisados na revisão bibliográfica, o raciocínio dedutivo é caracterizado como o processo em que se parte de informações conhecidas ou assumidas como verdadeiras para chegar a conclusões novas, de forma lógica e sistemática. Esse tipo de raciocínio é fundamental para a construção do conhecimento matemático, promovendo a capacidade dos alunos de argumentar, justificar e validar enunciados, contribuindo para o desenvolvimento de competências intelectuais sólidas e para a aprendizagem significativa da Matemática.

Portanto, a análise dos estudos indica que pensamento geométrico e pensamento dedutivo, embora relacionados, apresentam características distintas. O pensamento geométrico envolve a observação, análise e relação entre formas e propriedades, a formulação de conjecturas e a construção de soluções de maneira reflexiva, sendo dinâmico e fortemente apoiado em experiências concretas e na exploração de figuras. Já o pensamento dedutivo baseia-se em premissas ou hipóteses estabelecidas, conduzindo a conclusões válidas por meio de justificativas lógicas, encadeamento de ideias e aplicação formal de conceitos e teoremas. Assim, a diferença entre os dois pensamentos reside no modo de construção do conhecimento: o pensamento geométrico enfatiza exploração e raciocínio espacial, enquanto o dedutivo privilegia a sistematização e a coerência lógica. Ambos se complementam, sendo fundamentais para a aprendizagem significativa da Matemática e para a formação de alunos capazes de raciocinar criticamente e de forma estruturada.

A importância da prática de demonstrações no ensino de matemática

Nessa seção apresentamos os resultados obtidos por meio da observação das aulas e do questionário respondido pelo professor, que nos permitiu refletir sobre a importância de o trabalho com demonstrações matemáticas ser realizado de modo contínuo ao longo de toda a escolarização.

De modo geral, observamos que o professor adota uma dinâmica tradicional de ensino, baseada na apresentação das definições, explicações teóricas, resolução de exemplos e, em seguida, atividades de aplicação e avaliação. Essa sequência, embora organizada e alinhada ao plano pedagógico da escola, não favorece o desenvolvimento do pensamento dedutivo e relacional, base essencial para a construção das demonstrações. Essa prática foi justificada pelo docente ao afirmar: *“Trabalho os conceitos, explicando os exemplos, tirando dúvidas e exercícios de fixação. Não utilizo as demonstrações, pois não há tempo hábil, temos que cumprir a proposta curricular nos bimestres.”* Durante a observação, foi possível confirmar essa rotina: o professor segue rigorosamente o planejamento, sem retornar a conteúdos anteriores, o que limita o tempo para atividades investigativas ou reflexivas. Ao refletirmos sobre tal realidade, em acordo com Medeiros et al. (2024), percebemos que se trata de um cenário comum no ensino de matemática, em que fatores como o tempo limitado e a necessidade de cumprir o conteúdo programático acabam restringindo o trabalho com demonstrações. Essa limitação, entretanto, dificulta o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo dos alunos, já que o ensino se mantém centrado na exposição e na repetição de procedimentos, em vez de estimular a argumentação e a reflexão matemática.

O fator tempo e o cumprimento de metas curriculares aparecem como elementos que condicionam o ritmo das aulas. Essa limitação é reforçada pelo uso obrigatório de diários e registros digitais, que exigem o avanço constante dos conteúdos. Apesar dessas restrições, a sala observada apresentava boas condições estruturais com iluminação, ventilação e espaço adequados e contava com 31 alunos regularmente participativos. Em vários momentos, os alunos fizeram perguntas relacionadas à aplicação de fórmulas ou procedimentos, mas não questionaram conceitos ou definições, o que indica uma aprendizagem mais voltada à execução do que à compreensão.

Mesmo diante das limitações impostas pelo sistema educacional, o professor reconhece a relevância das demonstrações no processo de aprendizagem ao afirmar: *“Seria muito bom trabalhar sempre, principalmente para mostrar aos alunos como se chegou a um determinado*

resultado, ou seja, comprovar que aquela resolução está correta verificando sua veracidade.” Essa fala revela uma percepção de que a demonstração não é apenas um exercício formal, mas um meio de promover a compreensão dos fundamentos matemáticos. Durante as aulas observadas, o docente buscava, ainda que de forma pontual, explicar o “porquê” de certos resultados, relacionando fórmulas e propriedades geométricas a situações práticas. Essa tentativa, embora não configure uma demonstração formal, indica uma preocupação em aproximar o aluno da lógica por trás dos conceitos.

Ao ser questionado sobre a relação entre demonstrações e o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, o professor respondeu: *“Sim, acredito que é necessário, o aluno tem que ter habilidade para argumentar e assim desenvolver o raciocínio lógico que ajuda muito no processo ensino-aprendizagem”*. Essa visão está em concordância com a necessidade de formar alunos capazes de justificar e argumentar sobre o que aprendem, como indicam Balacheff et al. (2024), ao destacarem que as demonstrações estimulam a criatividade e desenvolvem habilidades críticas, como questionar, investigar e concluir. A observação também evidenciou que, durante as resoluções em sala, o professor estimulava os alunos a explicarem como chegaram às respostas, ainda que sem formalizar o processo como uma demonstração matemática.

O professor relatou ter participado recentemente de uma formação voltada para o trabalho com demonstrações matemáticas, mencionando: *“atualmente, participei de uma formação sobre demonstrações matemáticas através da sala de mídias do CEPAM”*. Essa participação evidencia seu interesse em aprimorar as práticas de ensino e buscar novas formas de abordar o conteúdo em sala de aula. No entanto, ele também destacou que durante sua formação acadêmica enfrentou muitas dificuldades com esse tema, afirmando: *“sim, muita dificuldade, quando comecei a estudar havia mais de 10 anos que tinha concluído o ensino médio, e essa foi uma das grandes dificuldades, e a falta de materiais que auxilhassem os acadêmicos”*. Essas falas mostram que, apesar do esforço atual em se atualizar, a ausência de um trabalho mais consistente com demonstrações ao longo de sua trajetória formativa pode também ter influenciado na forma como conduz as aulas hoje. Ainda assim, a busca por novas formações revela disposição em superar essas limitações e incorporar gradualmente práticas que favoreçam o raciocínio dedutivo dos alunos.

Ao ser questionado sobre as estratégias que utiliza para ajudar os alunos a compreenderem o “porquê” das fórmulas e propriedades geométricas, o professor respondeu:

“revisar os conceitos fundamentais, associar conceitos com imagens, entender como as fórmulas se aplicam em situações práticas, praticar exercícios e aplicar as fórmulas”. Essa prática, embora contribua para a memorização do conteúdo, é limitada quanto ao desenvolvimento do pensamento dedutivo e da capacidade de argumentação dos alunos, como destacam Medeiros et al. (2024), ao apontarem que a ausência de atividades voltadas à construção de demonstrações reflete o baixo desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo entre os alunos.

Durante a observação, foi possível percebermos que o professor realmente procura explicar os conceitos e apresentar exemplos que facilitem a visualização das ideias matemáticas. No entanto, as atividades ainda se concentram mais na aplicação das fórmulas do que na investigação de suas origens, o que faz com que os alunos reproduzam os procedimentos sem necessariamente compreender os fundamentos.

Essa prática, embora contribua para a fixação do conteúdo, limita o desenvolvimento do pensamento dedutivo e da capacidade de argumentação dos alunos. De acordo com Balacheff, Almouloud e Moretti (2022), a demonstração deve ocupar um lugar central na atividade matemática, coexistindo com outras formas de validação, como a argumentação, o que evidencia a importância de promover momentos em que o aluno possa justificar, explicar e compreender os resultados matemáticos que utiliza.

Dessa forma, os resultados indicam que, embora o professor reconheça a importância das demonstrações matemáticas e compreenda seu potencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, fatores como o tempo, o cumprimento de metas curriculares e a estrutura institucional acabam restringindo sua prática. O ensino de Matemática observado permanece fortemente centrado na execução de procedimentos e na resolução de exercícios, o que não contribui, diretamente, para o avanço dos alunos em direção a uma aprendizagem mais investigativa e dedutiva.

O Experimento Didático Formativo (E. D. F.)

O experimento didático formativo teve como objetivo verificar como a realização de demonstrações matemáticas poderia contribuir para o desenvolvimento do pensamento dedutivo dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta surgiu a partir dos resultados obtidos na observação e no questionário aplicados ao professor, que mostraram que o ensino de

Geometria ainda é marcado pela memorização e aplicação de fórmulas, com pouco espaço para atividades de argumentação e investigação.

Inicialmente, realizamos um teste diagnóstico com a turma, abordando os teoremas de Pitágoras e de Tales. As questões foram elaboradas com base nos níveis de Van Hiele, contendo perguntas de visualização, análise e, ao final, um pedido de demonstração. O objetivo foi identificar o nível de compreensão dos alunos sobre os conceitos já estudados em aulas anteriores. Os resultados mostraram que, embora os alunos conseguissem resolver exercícios de aplicação, apresentavam dificuldade em justificar as relações e em esclarecer a origem ou relação das fórmulas. Isso indicou que o aprendizado estava centrado na memorização dos procedimentos, com uma frágil compreensão dos conceitos geométricos.

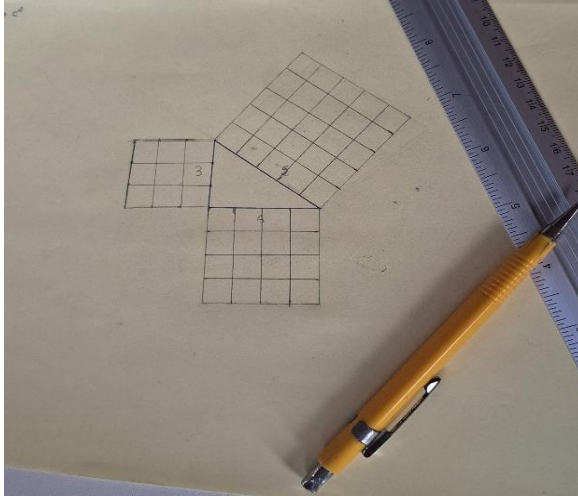
Diante desses resultados, planejamos um experimento didático pedagógico com foco no teorema de Pitágoras, uma vez que o tempo disponível e o calendário escolar não permitiram a realização do mesmo processo com o teorema de Tales.

A atividade foi desenvolvida inicialmente com toda a turma, e depois repetida com um grupo reduzido de dez alunos, para favorecer o acompanhamento mais individualizado. A proposta consistiu em realizar a demonstração geométrica do teorema, relacionando cada lado do triângulo retângulo a um quadrado construído sobre ele, de modo que os alunos pudessem visualizar a relação entre as áreas.

Durante a construção da demonstração, os alunos participaram ativamente, levantando hipóteses e questionamentos. Um dos comentários mais recorrentes foi: “ah, então a fórmula tem essa estrutura por conta das áreas?”, o que mostrou que estavam começando a compreender o significado da expressão $a^2 + b^2 = c^2$ a partir da observação e manipulação das figuras.

A utilização de triângulos com lados medindo 3 cm, 4 cm e 5 cm facilitou essa compreensão, pois permitiu que os alunos visualisassem claramente a relação entre os quadrados construídos sobre os lados do triângulo. Esses quadrados foram divididos em quadradinhos menores de lado 1cm, o que ajudou os alunos a relacionar as medidas com as áreas correspondentes e verificar, por contagem, a equivalência entre elas. O envolvimento foi crescente à medida que os alunos perceberam a lógica por trás da demonstração, tornando o processo não apenas um exercício de aplicação, mas uma experiência de descoberta e construção do conhecimento matemático, como pode ser observado nas fotografias 1 e 2, a seguir.

Fotografia 1 – Construção geométrica da demonstração



Fonte: Arquivos da pesquisa (2025)

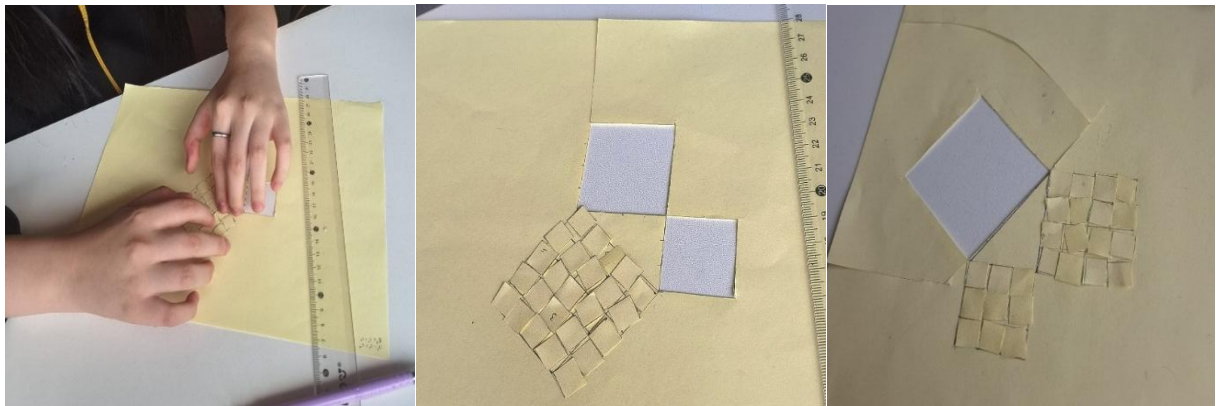
Fotografia 2 – Construção geométrica em dupla



Fonte: Arquivos da pesquisa (2025)

Divididos em dois grupos, os alunos cortaram e preencheram os quadrados, transferindo as partes dos catetos para o quadrado da hipotenusa, e vice-versa, o que permitiu a visualização concretamente da equivalência das áreas. Um registro da sequência da construção realizada pelos alunos pode ser observado na fotografia 3, a seguir.

Fotografia 3 – Etapas da demonstração geométrica

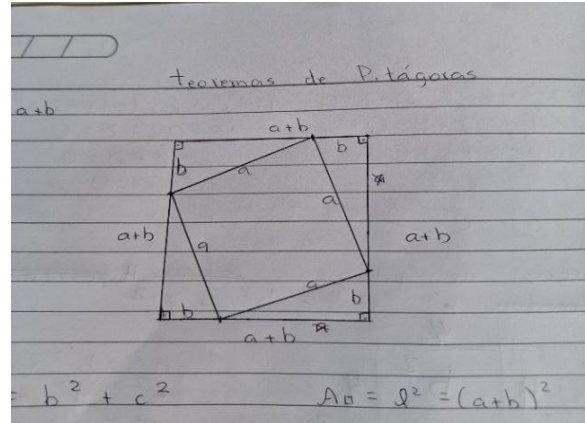


Fonte: Arquivos da pesquisa (2025)

Essa etapa foi fundamental para que percebessem que a relação entre os lados do triângulo não é apenas uma regra pronta, mas o resultado de uma relação geométrica entre áreas. Nas aulas seguintes, orientamos para que realizassem, também, uma demonstração algébrica do teorema, com o objetivo de relacionar o raciocínio visual ao simbólico. Durante essa etapa,

os alunos continuaram a fazer perguntas, especialmente sobre o motivo da soma dos quadrados dos catetos ser igual ao quadrado da hipotenusa. Observe nas fotografias 4 e 5, a seguir.

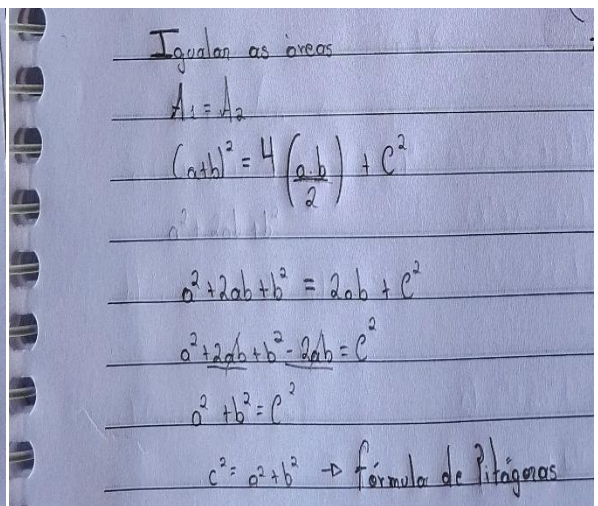
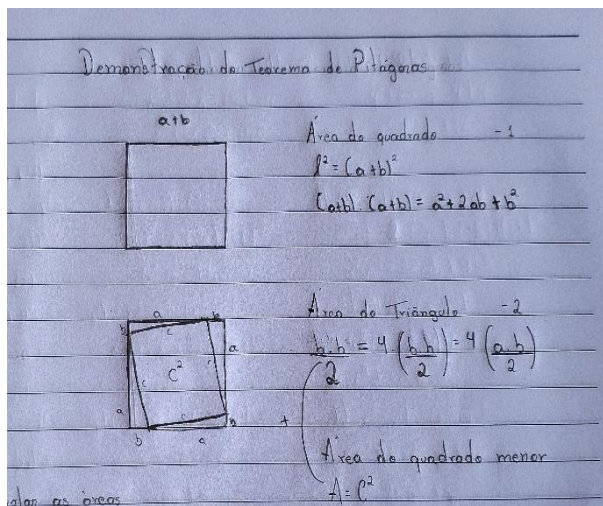
Fotografias 4 e 5 – Construção da demonstração algébrica durante o E. D. F.



Fonte: Dados da pesquisa – registro do caderno de alunos (2025).

Embora alguns conceitos tenham exigido um tempo maior para serem compreendidos, o processo de demonstração ajudou os alunos a compreenderem melhor os conceitos e a adotarem uma postura mais investigativa diante da Matemática. A fotografia 6 apresenta o registro da demonstração algébrica do teorema.

Fotografia 6 – Demonstração algébrica construída com os alunos no E. D. F.



Fonte: Dados da pesquisa – registro do caderno de alunos (2025).

O processo de compreensão da demonstração algébrica foi mais lento e trabalhoso, em parte pela falta de base ou de esquecimento de definições e relações entre triângulos semelhantes, conteúdo que já tinha sido ensinado pelo professor da turma na semana anterior ao experimento.

De modo geral, o experimento mostrou que o uso de demonstrações em sala de aula contribui para a evolução do pensamento geométrico para o dedutivo. O pensamento geométrico, que de acordo com Bianchini e Lima (2023), pode ser compreendido sob uma perspectiva prática, na qual o professor tem o papel de ensinar matemática, especialmente a Geometria, de modo a proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais visual, que favoreça o desenvolvimento da imaginação, da intuição, da visualização e da criatividade ao longo do processo educativo, baseado na observação e manipulação de figuras. Segundo Sternberg (2010), o pensamento dedutivo ocorre quando usamos ideias ou princípios já conhecidos para chegar a novas conclusões de forma lógica. Esse tipo de raciocínio ajuda o aluno a entender melhor as relações entre os conceitos matemáticos e a desenvolver uma compreensão mais organizada do conteúdo.

Mesmo diante das limitações de tempo e das dificuldades iniciais dos alunos, foi possível observarmos avanços, ou seja, percebemos que o trabalho com demonstração contribuiu para que os alunos passassem a interpretar e justificar as propriedades estudadas.

Considerações Finais

A presente pesquisa teve como objetivo compreender como as demonstrações matemáticas contribuem para a transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental. Com base nas etapas desenvolvidas, foi possível alcançar os objetivos propostos e obter reflexões significativas sobre o papel das demonstrações no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

O primeiro objetivo específico, que consistiu em investigar a diferença entre o pensamento geométrico e o pensamento dedutivo, foi alcançado por meio da revisão bibliográfica, permitindo compreender como esses dois modos de raciocínio se articulam e se complementam na formação do pensamento matemático. Já o segundo e o terceiro objetivos, voltados a verificar a presença das demonstrações no ensino e a conhecer a perspectiva do professor sobre sua importância, foram atingidos por meio das observações em sala e da aplicação do questionário, revelando que a prática de demonstrações ainda é pouco explorada,

mas reconhecida como essencial para o desenvolvimento matemático dos alunos. Por fim, o experimento didático formativo possibilitou colocarmos em prática atividades que favoreceram o desenvolvimento do pensamento dedutivo, evidenciando o potencial das demonstrações matemáticas para além da simples memorização de fórmulas.

Durante o percurso, algumas dificuldades foram enfrentadas, principalmente em relação ao tempo disponível e à falta de domínio dos alunos sobre conhecimentos básicos de Geometria, o que exigiu retomadas e adaptações no planejamento. Outro desafio foi o engajamento inicial dos alunos, que, em um primeiro momento, demonstraram pouco interesse, enxergando a atividade apenas como uma avaliação. Com o tempo, entretanto, foi possível percebermos uma mudança de postura, à medida que compreenderam a relevância das demonstrações para o aprendizado e para o entendimento mais profundo dos conteúdos.

Em resposta ao problema de pesquisa, concluímos que as demonstrações matemáticas contribuem de forma significativa para a transição do pensamento geométrico ao dedutivo, pois permitem que o aluno compreenda as razões por trás das propriedades e fórmulas, desenvolvendo o raciocínio lógico pautado no estabelecimento de relações entre as informações dadas. Essa prática torna a aprendizagem mais reflexiva e menos dependente da memorização.

Também é importante destacar que não se aprende demonstrações de forma pontual. Aprender a fazer demonstrações matemáticas deve ser uma prática contínua, explicitamente incentivada no processo de ensino de matemática para que os alunos desenvolvam o hábito de investigar e relacionar para deduzir. Isto desenvolve o raciocínio lógico-matemático e fortalece a aprendizagem matemática em todos os níveis de ensino.

Como desdobramento, esta pesquisa abre caminho para novas investigações sobre metodologias que favoreçam o ensino de demonstrações em diferentes níveis de ensino, bem como para formações docentes voltadas à valorização do raciocínio dedutivo na Educação Básica.

Referências

BALACHEFF, Nicolas; ALMOULOU, Saddy Ag; MORETTI, Mércles Tadeu. Controle, prova e demonstração: três regimes de validação. **Educação Matemática Pesquisa - EMP**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 816–871, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php-emp/article/view/57668>. Acesso em: 20 abr. 2025.

BALACHEFF, Nicolas; ALMOULOUD, Saddo Ag; SANTOS, Marluce Alves dos; PEREIRA, Solange Fernandes Maia. A argumentação matemática, um conceito precursor da prova matemática. **Educação Matemática Pesquisa - EMP**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 389-412, 2024. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/69580>. Acesso em: 20 abr. 2025.

BIANCHINI, Barbara Lutaif; LIMA, Gabriel Loureiro de. **O Pensamento Matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem**. 3. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

BRAGA, Elisabete Rambo, DORNELES, Beatriz Vargas. Análise do desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental. **Educação Matemática Pesquisa - EMP**, São Paulo, v.13, n.2, pp.273-289, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/225853>. Acesso em: 08 set. 2025

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 83–102, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100>. Acesso em: 08 set. 2025

COLLI, Marilda Delli; TORTOLA, Emerson; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. Desenvolvimento do pensamento geométrico: aprendizagens e contribuições de um curso de formação continuada. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 26, p. 518–541, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5167>. Acesso em: 20 abr. 2025.

COSTA, André Pereira da. O pensamento geométrico em foco: construindo uma definição. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, [S. l.], v. 6, n. 16, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/1608>. Acesso em: 07 abr. 2025.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ELIODORIO, Carla da Silva; GUALANDI, Jorge Henrique. Pensamento geométrico: uma investigação nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 19, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2024.e96457>. Acesso em: 25 abr. 2025.

FERREIRA, Andressa Farias; DRULIS, Priscila Basmage Lemos; SALES, Antônio. Diferentes tipos de raciocínios na geometria: uma revisão sistemática. **Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática - JIEEM**, v.15, n.3, p. 338-353, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2022v15n3p338-353>. Acesso em: 08 set. 2025.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCO, Edislaine de Almeida; TOMÉ, Andreia Sartori; MARCONDES, Isabela de Fátima Halila; MARTINS, Márcio André. Um estudo sobre o raciocínio dedutivo no conteúdo de teoria dos conjuntos. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/55140>. Acesso em: 20 abr. 2025.

FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira; LIBÂNEO, José Carlos. O experimento didático formativo na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.48, e246996, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248246996>. Acesso em: 12 mai. 2025

HUF, Viviane B Souza; FORTESKI, Daiane; MARTINS, Márcio André. O raciocínio lógico dedutivo nas operações com números inteiros. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view-/194/173>. Acesso em: 01 set. 2025.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MAZZI, Lucas Carato; AMARAL-SCHIO, Rúbia Barcelos. Diferentes tipos de raciocínio na Geometria dos Livros Didáticos de Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 32, p. 1-17, 27 jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46312/pem.v13i32.10165>. Acesso em: 01 set. 2025.

MEDEIROS, Tâmara Kadidja Silva de; FREITAS, Rita de Cássia Ramos Queiroz de; LEAL, Israel Aires Costa; ADÃO, Rafael; BARROS, Ana Lourdes da Silveira; NASCIMENTO, Linda Evelyn Souza; CASTRO, Symone Costa de; GONÇALVES, Arthur Willian Matias. Um percurso histórico sobre a utilização das demonstrações no ensino de matemática. **Cognitionis Scientific Journal**, [S. l.], v.7, 2024.

MORAIS FILHO, Daniel Cordeiro de. **Manual de redação matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2018.

PALANCH, Wagner Barbosa de Lima; CASTRO, Alessandra Domingues Doce de. Reflexões sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico. **Seminário Temático Internacional**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–16, 2022. Disponível em: <http://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/95>. Acesso em: 12 mai. 2025.

PONTE, João Pedro da; MATA-PEREIRA, Joana; HENRIQUES, Ana. O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 355-377, 2012. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-43092012000200004&lng=pt&nrm=iso. Acessos em 03 set. 2025.

SILVA, Marcos Ranieri da; FILHO, Carlos Gonçalves do Rei; TORRES, José Cícero Ferreira. Demonstrações matemáticas no ensino básico: por que e como usá-las. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 10, p.2634-2647, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16108>. Acesso em: 25 abr. 2025.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. Cengage Learning. 5. ed. São Paulo, 2010.

VAN HIELE, Pierre Marie. **Structure and insight**: a theory of mathematics education. New York: Academic Press, 1986.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e determinação durante toda a trajetória acadêmica. Sou grato à minha família, pelo apoio incondicional e incentivo constante. Agradeço à minha orientadora, pela paciência, pelos valiosos ensinamentos e pela dedicação durante a elaboração deste trabalho. Registro meus agradecimentos ao professor regente e aos alunos que participaram da pesquisa, pela colaboração e disponibilidade. Também agradeço aos colegas e amigos que contribuíram com sugestões e apoio. Por fim, reconheço a todos que, de alguma forma, tornaram possível a realização deste TCC.

Apêndice A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, ..., R.G nº, concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada Demonstrações Matemáticas: transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental, que tem como pesquisador responsável Gabriel Sorriano Noronha, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pela profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, que podem se contactar(a)s pelos e-mails gsn.mat22@uea.edu.br e lucelida@uea.edu.br e pelo telefone (97) 98409-8424.

A pesquisa tem por objetivo: Analisar como as demonstrações matemáticas contribuem para a transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental.

Estou ciente que minha participação consistirá em conceder entrevistas e acompanhar o pesquisador no experimento didático formativo sobre a temática investigada que serão realizadas presencialmente em dia previamente combinado.

Compreendo que essa pesquisa possui finalidade de estudo acadêmico e que as informações por mim disponibilizadas poderão ser divulgadas seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Parintins, ____ de _____ de 2025.

Assinatura do(a) participante (pessoa maior de idade)

Assinatura do(a) pesquisador(a)
2217030035
(97) 98409-8424

Apêndice B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS DE ALUNOS

Eu, ..., R.G nº, pai/mãe ou responsável do(a) aluno (a), estudante do ano do Ensino Fundamental, da escola, concordo que meu filho(a) participe voluntariamente da pesquisa intitulada Demonstrações Matemáticas: transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental, que tem como pesquisador responsável Gabriel Sorriano Noronha, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pela profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, que podem se contactar(a)s pelos e-mails gsn.mat22@uea.edu.br e lucelida@uea.edu.br e pelo telefone (97)98409-8424.

Sei que a pesquisa tem por objetivo: Analisar como as demonstrações matemáticas contribuem na transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental.

Estou ciente que a participação de meu (minha) filho(a) consistirá em participar de um experimento didático formativo sobre a temática investigada que serão realizadas presencialmente em dia previamente combinado.

Compreendo que essa pesquisa possui finalidade de estudo acadêmico e que as informações por ele/ela disponibilizadas poderão ser divulgadas seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, sua privacidade.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que a participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento pela participação de meu filho(a).

Parintins, _____ de _____ de 2025.

Assinatura do(a) pai/mãe ou responsável

Assinatura do(a) pesquisador(a)
2217030035
(97) 98409-8424

Apêndice C

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Eu, ..., estudante do 9º ano da escola, concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada Demonstrações Matemáticas: transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo no 9º ano do Ensino Fundamental, que tem como pesquisador responsável Gabriel Sorriano Noronha, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pela profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, que podem se contactar(a)s pelos e-mails gsn.mat22@uea.edu.br e lucelida@uea.edu.br e pelo telefone (97) 98409-8424.

O pesquisador me explicou que eu participarei da pesquisa desenvolvendo atividades de matemática e que poderei fazer perguntas sobre todas as dúvidas que surgirem durante as atividades que farão parte de uma oficina didática que será realizada por ele.

Compreendo que essa pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do pesquisador e que as informações por mim disponibilizadas, os desenhos e as questões que eu responderei por escrito poderão ser divulgadas sem a identificação do meu nome.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Parintins, ____ de _____ de 2025.

Assinatura do(a) participante (pessoa maior de idade)

Assinatura do(a) pesquisador(a)

2217030035
(97) 98409-8424

Apêndice D

ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO

A observação será realizada num período de 20 horas. E nesse período o observador chegará ao local da observação no início das aulas e direcionará sua atenção para:

1 Questões estruturais e humanas

- 1.1 o ambiente físico da sala de aula (espaço, iluminação, ventilação)
- 1.2 recurso pedagógicos
- 1.3 quantidade de alunos

2 Questões pedagógicas

- 2.1 a dinâmica de ensino
- 2.2 o livro didático
- 2.3 as estratégias de ensino
- 2.4 a participação dos alunos
- 2.5 as dúvidas dos alunos
- 2.6 as perguntas que os alunos fazem
- 2.7 a avaliação

Apêndice E

ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO

Senhor(a) participante você está sendo convidado a responder um questionário sobre a visão do professor quanto o papel das demonstrações matemáticas no 9º ano do Ensino Fundamental. As informações cedidas serão acessadas apenas pelo pesquisador. Recortes das informações obtidas poderão ser divulgadas no Trabalho de Conclusão de Curso do pesquisador, mas a sua identificação será mantida em sigilo.

1 Identificação (apenas para controle do pesquisador)

Nome:

Tempo de atuação profissional:

2 Questões

2.1 Como você costuma abordar os conteúdos de Geometria no 9º ano? Utiliza demonstrações matemáticas nesse processo?

2.2 Na sua opinião, qual a importância das demonstrações matemáticas para a aprendizagem dos alunos?

2.3 Acredita que o uso de demonstrações pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo nos alunos? Por quê?

2.4 Você recebe algum tipo de orientação ou formação continuada sobre como trabalhar demonstrações matemáticas no Ensino Fundamental?

2.5 Quais estratégias você utiliza para ajudar os alunos a compreenderem o "porquê" das fórmulas e propriedades geométricas?

2.6 No tempo de formação acadêmica, você tinha dificuldades no entendimento de demonstrações matemáticas?

Apêndice F

ROTEIRO DO EXPERIMENTO DIDÁTICO FORMATIVO

Público-alvo: Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Duração prevista: 10 horas/aula.

Objetivo geral: Promover a transição do pensamento geométrico para o pensamento dedutivo por meio de demonstrações matemáticas.

Etapa 1 – Aplicação do teste diagnóstico

Será aplicado um teste diagnóstico com questões relacionadas ao Teorema de Pitágoras e ao Teorema de Tales, abrangendo os níveis de Van Hiele: visualização, análise e aplicação.

O objetivo será identificar o nível de raciocínio geométrico dos estudantes e verificar suas dificuldades conceituais.

Etapa 2 – Análise dos resultados

Após a correção e análise dos resultados, será possível identificar as principais lacunas de aprendizagem e planejar uma demonstração acessível que favoreça o entendimento conceitual do Teorema de Pitágoras.

Etapa 3 – Demonstração geométrica

Será realizada uma demonstração geométrica, explorando a relação entre as áreas dos quadrados construídos sobre os lados de um triângulo retângulo.

O professor conduzirá a atividade com apoio visual, incentivando os alunos a observarem e discutirem como a soma das áreas dos catetos resulta na área da hipotenusa.

Essa etapa buscará favorecer a compreensão intuitiva da relação expressa na fórmula

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Etapa 4 – Demonstração algébrica

Em seguida, será realizada a demonstração algébrica do teorema, estabelecendo a correspondência entre a representação geométrica e as expressões matemáticas.

O professor explicará de forma gradual a transição da visualização concreta para o raciocínio dedutivo, permitindo que os alunos compreendam a origem da fórmula a partir de relações lógicas.

Etapa 5 – Análise

Será feita uma análise das respostas e argumentações dos alunos, buscando verificar se houve avanço no nível de pensamento geométrico e se o experimento contribuiu para o desenvolvimento do pensamento dedutivo.