

Sensibilização para a inclusão na formação de professores de matemática: demonstrar um teorema para um hipotético aluno cego

Raising awareness for inclusion in mathematics teacher training: demonstrating a theorem to a hypothetical blind student

Rosemeire de Fatima Batistela ^{a,*}

^a Universidade Estadual de Feira de Santana: Feira de Santana, BA, BR

* Autor Correspondente: rosebatistela@uefs.br

Resumo: Este artigo relata e analisa uma atividade de sensibilização para a inclusão desenvolvida na disciplina Geometria Euclidiana Espacial de um curso de Licenciatura em Matemática, que consiste na demonstração do teorema de Tales no espaço para um aluno cego hipotético. A proposta envolve a construção de modelos físicos, a organização da argumentação matemática e a produção de vídeos, desafiando os licenciandos a reorganizarem suas explicações sem recorrer prioritariamente a recursos visuais. A atividade emerge de reflexões oriundas da orientação de Trabalhos de Conclusão de Curso sobre Educação Inclusiva e busca articular ensino, pesquisa e formação docente. A análise das produções dos estudantes, fundamentada em referenciais da audiodescrição e da Análise do Comportamento, evidencia dificuldades conceituais relacionadas à estrutura da demonstração e à generalidade do teorema, bem como estratégias desenvolvidas para a comunicação matemática por meio de recursos táteis e orais. Os resultados indicam que a atividade favorece a ampliação do repertório pedagógico dos licenciandos e contribui para a sensibilização em relação ao ensino inclusivo. Ao deslocar o foco do ver para o compreender, a experiência fortalece a formação inicial de professores de matemática.

Palavras-chave: Formação de professores; Educação Matemática; Inclusão; Demonstração matemática; Deficiência visual.

Abstract: This paper reports and analyzes an inclusion sensitization activity developed in a Euclidean Geometry in Space course within a Mathematics Teacher Education program. The activity consists of asking pre-service teachers to demonstrate Thales theorem in space as if they were explaining it to a hypothetical blind student. The proposal involves the construction of physical models, the organization of mathematical argumentation, and the production of explanatory videos, challenging students to reorganize their explanations without primarily relying on visual resources. The activity emerged from reflections developed during the supervision of undergraduate research projects focused on Inclusive Education and aims to articulate teaching, research, and teacher education. Drawing on frameworks from audio description and behavior analysis, the analysis of the students video productions reveals recurring conceptual difficulties related to the structure of mathematical proof and the generality of the theorem, as well as strategies developed for mathematical communication through tactile and oral resources. The results indicate that the activity contributes to expanding the pedagogical repertoire of pre-service teachers and fosters sensitization to inclusive teaching practices. By shifting the focus from seeing to understanding, the experience strengthens initial mathematics teacher education.

keywords: Teacher education; Mathematics education; Inclusion; Mathematical proof; Visual impairment.

1 Introdução

A formação inicial de professores que ensinam matemática tem sido desafiada a incorporar, de modo efetivo, discussões e práticas relacionadas à inclusão de estudantes com deficiência, para além de abordagens normativas ou exclusivamente teóricas. No caso da Educação Matemática, esse desafio se intensifica quando envolve conteúdos tradicionalmente mediados por recursos visuais, como a Geometria, exigindo do professor em formação a mobilização de outras formas de comunicação e mediação didática.

Neste contexto, torna-se necessário criar, nos cursos de Licenciatura em Matemática, experiências formativas que provoquem os futuros professores a refletirem sobre suas práticas, sobre os materiais concretos e a centralidade na aprendizagem matemática de alunos cegos [3], bem como seus modos de explicar conceitos matemáticos e as condições de acessibilidade implicadas no ensino. Sob uma perspectiva fenomenológica, embora não discuta diretamente a inclusão, Bicudo [1] afirma que o conhecimento não se reduz à visão: o corpo-próprio conhece por múltiplos sentidos e, compreender é um ato intencional¹ que mobiliza o sujeito como um todo². Essa compreensão orienta a análise deste artigo, na medida em que a atividade proposta desafia os licenciandos a ensinar matemática mobilizando o tato, a oralidade e a gestualidade como modos legítimos de construção de conhecimento.

Este artigo tem como objetivo descrever e analisar uma atividade de sensibilização para a inclusão, desenvolvida na disciplina *EXA 380 - Geometria Euclidiana Espacial* (60h) de um curso de Licenciatura em Matemática [2], que consiste na elaboração e apresentação de uma demonstração do *teorema de Tales no espaço*³ para um aluno cego hipotético. A proposta envolve a construção de modelos físicos, a gravação de vídeos e a realização de explicações orais orientadas pela ausência do recurso visual, mobilizando os estudantes a repensarem a comunicação matemática.

A atividade descrita emerge de reflexões produzidas no âmbito das Orientações a Pesquisa do Eixo de Autonomia Intelectual e Profissional (EAIP) em que se produzem os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), também componentes curriculares do curso de Licenciatura [2] e que o transversalizam. Durante as orientações, os estudantes investigaram aspectos da

¹ Na fenomenologia, a intencionalidade não designa um propósito ou uma finalidade, mas a propriedade fundamental da consciência de ser sempre consciência de algo, de expandir-se em direção ao mundo. Bicudo [1, p. 19, nota 2] explicita: "Intencionalidade neste texto está sendo empregada no sentido a ela atribuído pela fenomenologia com E. Husserl, que é aquele do movimento da consciência de expandir-se para o mundo, abrindo-se para..., de abarcar algo, abarcando-se nesse abarcar." Assim, quando os licenciandos ensinam mobilizando o tato e a palavra, não estão apenas executando uma técnica: estão exercitando essa abertura intencional ao mundo, buscando fazer com que o outro compreenda.

² Bicudo [1, p. 21] explicita a concepção fenomenológica que orienta nossa análise: "O sujeito interroga o percebido com os órgãos dos sentidos disponíveis a ele. De acordo com Merleau-Ponty, cada órgão realiza, à sua maneira, uma síntese particular, atribuindo o significado que é seu para, então, comunicá-lo aos outros sentidos e, finalmente, realizar a unidade intersensorial." É essa unidade que os licenciandos são desafiados a reconstruir quando precisam ensinar geometria sem o apoio da visão.

³ Enunciado: "Um feixe de planos paralelos determina segmentos proporcionais sobre duas retas secantes a esses planos".

Educação Inclusiva, evidenciando como o espaço da pesquisa na graduação pode repercutir diretamente nas práticas de ensino desenvolvidas na formação inicial. Ao socializar essa experiência, buscamos contribuir com o debate sobre vivências formativas que articulam ensino, pesquisa e inclusão na formação de professores que ensinam matemática.

2 Contexto formativo e gênese da proposta

A atividade de sensibilização para a inclusão descrita neste artigo foi desenvolvida no âmbito do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do interior da Bahia, especificamente na disciplina *EXA 380 - Geometria Euclidiana Espacial*. Trata-se de um componente curricular que integra o Eixo do Conhecimento Matemático (ECM) do curso e que, tradicionalmente, mobiliza recursos visuais para a compreensão de conceitos e demonstrações.

Paralelamente às atividades de ensino, o curso organiza, ao longo dos semestres, componentes voltados à orientação de pesquisas de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), nos quais os licenciandos são convidados a investigar temas relacionados ao ensino e à aprendizagem da matemática. Foi nesse espaço formativo que emergiram investigações desenvolvidas por graduandos sobre Educação Inclusiva, abordando, entre outros aspectos, a formação de professores para o ensino de estudantes surdos e cegos e as dificuldades enfrentadas por docentes da Educação Básica diante das demandas da inclusão.

Dentre as pesquisas de TCC que mobilizaram as reflexões iniciais estão a de Gomes [4] que investigou a disciplina *Libras: Noções Básicas*, focando nas respostas de formandos sobre suas experiências com a componente curricular e suas percepções acerca das suas necessidades para o ensino de matemática inclusivo de pessoas surdas. Por meio desse estudo, tomamos conhecimento do processo de inclusão da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como componente curricular obrigatório nos cursos de Licenciatura da UEFS [5], em conformidade com a Lei nº 10.436/02 e as Resoluções CONSEPE 031/2009 e 043/2009. Além disso, estudamos as principais referências incluídas na ementa da disciplina, que nos apresentaram a LIBRAS como uma língua visual-motora, uma conquista da comunidade surda. Outra leitura fundamental foi Solomon [6], que nos sensibilizou para a condição de isolamento imposta aos surdos e nos despertou para a necessidade de aprofundar estudos nessa área.

Por sua vez, a pesquisa de Paixão [7] investigou três professores de um colégio em Cruz das Almas/BA, analisando suas experiências, práticas e formações para a Educação Inclusiva. Nesse processo de orientação, foi necessário conhecer o histórico da Educação Inclusiva [8] e seu amparo legal, [9], [10]. Essa investigação nos permitiu compreender a constante mudança das demandas específicas na Educação, evidenciando a complexidade da Educação Inclusiva, que envolve a formação continuada de professores, a equipe pedagógica, o ambiente escolar, entre outros fatores, mesmo em cenários desfavoráveis.

O acompanhamento dessas pesquisas evidenciou lacunas na formação inicial, especialmente

no que se refere à preparação dos futuros professores para lidar com a diversidade de estudantes e com situações de ensino que exigem adaptações pedagógicas. Ao mesmo tempo, as leituras, discussões e análises realizadas no processo de orientação provocaram reflexões sobre a própria prática docente na graduação, indicando a necessidade de criar experiências que ultrapassassem o debate teórico e mobilizassem os licenciandos a enfrentar, de modo concreto, desafios relacionados à inclusão.

É nesse contexto que se delinea a proposta da atividade analisada neste texto. A partir das questões levantadas nas orientações de TCC, buscou-se elaborar, na disciplina *Geometria Euclidiana Espacial*, uma tarefa que colocasse os estudantes em uma situação-limite: explicar e demonstrar um teorema clássico da geometria, sem recorrer prioritariamente à visão, considerando um aluno cego hipotético como interlocutor. A intenção não foi simular a deficiência visual, mas provocar um deslocamento no modo de comunicar conceitos matemáticos e de pensar a demonstração.

Assim, a gênese da proposta está diretamente vinculada à articulação entre ensino e pesquisa na formação inicial. As orientações de TCC funcionaram como espaço de problematização e sensibilização, cujos efeitos se materializaram na criação de uma atividade didática que integra o currículo da disciplina e vem sendo realizada de forma recorrente. Essa articulação evidencia o potencial formativo das experiências de pesquisa na graduação, não apenas para os estudantes orientandos, mas também para a prática de ensino desenvolvida no curso.

3 Descrição da atividade de sensibilização

A atividade de sensibilização para a inclusão foi desenvolvida no âmbito da disciplina *EXA 380 - Geometria Euclidiana Espacial*, ofertada no curso de Licenciatura em Matemática, e integra o conjunto de práticas avaliativas da componente curricular. A proposta consiste em solicitar aos licenciandos que realizem a demonstração do teorema de Tales no espaço considerando, como interlocutor, um aluno cego hipotético.

A tarefa é apresentada aos estudantes com o seguinte enunciado: “*Faça a demonstração do teorema de Tales no espaço como se você estivesse explicando para um aluno cego compreender*”. Para a realização dela, os licenciandos devem construir um modelo físico que represente um feixe de planos paralelos cortado por duas retas transversais quaisquer e, a partir desse modelo, elaborar uma explicação oral que conduza à demonstração do teorema. A apresentação deve ser gravada em vídeo e disponibilizada no ambiente virtual auxiliar da disciplina.

A escolha da atividade de baseia em argumentos já postos na literatura no contexto do ensino da Geometria Espacial, por exemplo, Passos [11] destaca que o uso de materiais manipuláveis contribui para a aprendizagem, pois possibilita ao aluno construir o conhecimento a partir da ação, da observação e da experimentação. Além disso, Lorenzato [12] sugere que ao manipular objetos, o estudante estabelece relações entre o concreto e o abstrato, desenvolvendo

a capacidade de visualizar e compreender propriedades geométricas.

A importância dos materiais manipuláveis para a aprendizagem de conceitos geométricos é amplamente reconhecida. Nesse sentido, Silveira, Aguiar e Frizzarini [13] destacam que a exploração tátil de representações geométricas, mediada por recursos como a caneta 3D, pode favorecer o acesso de estudantes cegos a conteúdos matemáticos, permitindo o reconhecimento de propriedades e a formação de conceitos. A experiência descrita pelas autoras reforça a potencialidade da construção de modelos físicos como estratégia para a comunicação matemática acessível.

Por outro lado, a gravação do vídeo sugere que os alunos precisam fazer descrições coerentes com a demonstração do teorema ao mesmo tempo que possibilite uma análise do modelo por meio do toque e a construção e organização da argumentação matemática. Esse é um ponto crítico, inclusive em avaliações externas, por exemplo, Machado [14] argumenta que:

Quando um professor oraliza expressões ou imagens vinculadas à Matemática, normalmente o faz com uma representação do objeto presente na lousa. Qualquer deslize ou imprecisão no texto oralizado é retificado pela observação do registro que está sendo visto. Entretanto, o que acontece se aquele que está escutando for cego? Machado [14, p. 68].

Assim, tentando mobilizar os estudantes para essa reflexão, a atividade envolve três ações articuladas: a construção do modelo físico, a organização da argumentação matemática e a produção do vídeo. A construção do modelo requer que os estudantes representem os planos paralelos, as retas transversais e os pontos de interseção, cuidando para que esses elementos possam ser reconhecidos por meio do tato. Para isso, os licenciandos são orientados a utilizar materiais com texturas diferenciadas, relevo e organização espacial que permitam a exploração manual do modelo.

No que se refere à explicação oral, espera-se que os estudantes organizem a demonstração de modo a tornar explícitas a hipótese e a tese do teorema, evitando referências exclusivamente visuais, como cores ou posições percebidas apenas pelo olhar. A nomeação dos pontos, retas e planos, assim como a descrição das relações de paralelismo e proporcionalidade, deve ser conduzida de forma cuidadosa, considerando a ausência do recurso visual e a presença do recurso tátil.

A gravação do vídeo tem como objetivo registrar a explicação produzida pelos licenciandos e favorecer a reflexão sobre a própria prática discursiva. O uso desse recurso permite que os estudantes revisitem suas produções, identifiquem dificuldades e repensem estratégias de comunicação matemática. Além disso, o vídeo possibilita ao docente acompanhar os processos de elaboração da atividade, servindo como material para discussões coletivas em sala de aula.

Os critérios de avaliação da atividade são explicitados previamente aos estudantes e contemplam: (i) a adequação da explicação à especificidade do aluno cego hipotético; (ii) a clareza e consistência da argumentação matemática; (iii) a correta identificação da hipótese e da tese do

teorema; e (iv) a conclusão da demonstração, evidenciando a proporcionalidade dos segmentos determinados pelos planos paralelos.

A atividade é realizada após discussões em sala de aula sobre os teoremas de Tales no plano e no espaço, retomando conceitos trabalhados em componentes curriculares anteriores e explorando as particularidades da generalização para o espaço tridimensional. Dessa forma, a proposta se configura como um exercício que articula conteúdos matemáticos, reflexão sobre a prática docente e sensibilização para o ensino inclusivo, constituindo uma experiência formativa no processo de formação inicial de professores de matemática.

4 A experiência da atividade na feira de graduação

A atividade de sensibilização descrita neste artigo extrapolou o espaço da sala de aula ao ser apresentada na Feira de Graduação da universidade, realizada em 2022, após o período de suspensão das atividades presenciais em função da pandemia. Para essa ocasião, foram construídos modelos físicos ampliados do teorema de Tales no plano e no espaço, com o objetivo de possibilitar a interação do público visitante.

O modelo do teorema de Tales no espaço foi elaborado a partir de três placas que representavam planos paralelos e de tubos que simbolizavam as retas transversais, permitindo a visualização e a exploração tátil das interseções e dos segmentos determinados pelos planos. Além desse modelo, foram construídas representações do teorema de Tales no plano, tanto no caso de retas concorrentes como no de retas paralelas, dispostas no mesmo espaço expositivo utilizando fios de linha grossa dispostas em uma folha de isopor.

Figura 1. Modelos dos teoremas de Tales no plano e no espaço



Fonte: Acervo da autora (2026)

Durante a Feira da Graduação, os licenciandos que cursavam ou haviam cursado a disciplina *EXA 380 - Geometria Euclidiana Espacial* ficaram responsáveis por apresentar a demonstração do teorema aos visitantes. A dinâmica da exposição envolveu a condução da explicação oral articulada à exploração manual dos modelos, buscando tornar explícitas as relações matemáticas envolvidas. Como estratégia de sensibilização, foi disponibilizado, de forma opcional, o uso de faixas de tecido para que os expositores ou visitantes realizassem a interação

com o modelo sem recorrer à visão.

É importante destacar que o uso da venda não teve como objetivo simular a cegueira, entendimento explicitado e discutido previamente com os estudantes. A intenção foi criar uma situação pedagógica que evidenciasse as dificuldades de comunicação matemática quando o recurso visual é suprimido, exigindo maior precisão na linguagem, na nomeação dos elementos geométricos e na condução tátil do estudante na exploração do modelo. Essa opção gerou debates durante a Feira, inclusive com docentes visitantes, o que ampliou a reflexão sobre os limites e possibilidades de atividades de sensibilização no contexto da inclusão.

A experiência foi enriquecida pela participação de visitantes cegos, que interagiram com os modelos com o apoio dos licenciandos. Essas interações evidenciaram a necessidade de cuidados adicionais na explicação, especialmente no que se refere ao ritmo da fala, à organização da argumentação e à forma de guiar as mãos do interlocutor no/sobre o modelo. Para apoiar os expositores, os estudantes elaboraram previamente um roteiro comum de explicação, no qual constavam a nomeação dos pontos, retas e planos, bem como a explicitação da hipótese e da tese do teorema.

Do ponto de vista formativo, a participação na Feira de Graduação ampliou o alcance da atividade inicialmente proposta na disciplina. A interação com diferentes públicos, a necessidade de adaptar a explicação em tempo real e os questionamentos suscitados ao longo da exposição contribuíram para aprofundar a reflexão dos licenciandos sobre o ensino de Matemática e sobre os desafios da inclusão. Além disso, a experiência permitiu avaliar a adequação dos modelos físicos construídos, bem como identificar aspectos a serem aprimorados em futuras edições da atividade.

A vivência na Feira da Graduação reforçou, assim, o potencial da atividade de demonstração do teorema de Tales para um aluno cego hipotético como estratégia formativa, evidenciando que práticas desse tipo podem favorecer o desenvolvimento de uma postura mais sensível, reflexiva e responsável por parte dos futuros professores de matemática.

5 Análise das produções dos licenciandos

A análise das produções elaboradas pelos licenciandos na atividade de demonstração do teorema de Tales para um aluno cego hipotético permitiu identificar dificuldades conceituais recorrentes, estratégias desenvolvidas ao longo do processo e aspectos formativos relevantes para a formação inicial de professores de matemática. As reflexões apresentadas a seguir baseiam-se na observação das apresentações em vídeo, nas discussões realizadas em sala de aula e nas interações ocorridas durante a Feira de Graduação.

5.1 Dificuldades conceituais recorrentes

Uma das dificuldades mais frequentes observadas nas produções dos licenciandos refere-se à identificação da hipótese e da tese do teorema. Em vários vídeos, os estudantes apresentavam os elementos do modelo físico sem explicitar de forma eficiente quais informações eram dadas e qual relação precisava ser demonstrada. Essa dificuldade evidenciou lacunas na compreensão da estrutura lógica de uma demonstração matemática, aspecto que se mostrou recorrente ao longo da disciplina. Esse resultado corrobora com outros já presentes na literatura - como Bahia, Ferreira e Almouloud [15] e Caldato, Utsumi e Nasser [16] - e por outro lado amplia as possibilidades de abordagens da dificuldade já que diferentemente dos demais estudos na experiência aqui relatada, tal dificuldade foi identificada mediante a construção de vídeos. No caso da experiência desenvolvida, os estudantes tiveram oportunidades de refazer suas argumentações mediante as reflexões conduzidas em aula.

Outro ponto problemático diz respeito à generalidade do teorema. Em diversos casos, os licenciandos construíram modelos nos quais os planos paralelos estavam dispostos a distâncias visualmente iguais, o que pode induzir à interpretação equivocada de que a proporcionalidade dos segmentos depende dessa regularidade espacial. Esse aspecto revelou a necessidade de aprofundar a discussão sobre o caráter geral do resultado matemático e sobre o papel das representações na comunicação da demonstração.

Também foram observadas dificuldades na transposição do teorema de Tales do plano para o espaço. Alguns estudantes recorreram, de forma implícita, a argumentos válidos apenas para o caso bidimensional, sem explicitar as adaptações necessárias à situação espacial. Essa dificuldade exigiu retomadas coletivas do conteúdo, incluindo a revisão do teorema no plano e a explicitação das relações de transitividade utilizadas na demonstração no espaço.

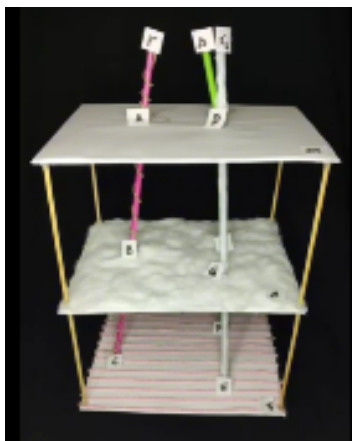
5.2 Estratégias desenvolvidas pelos estudantes

Ao longo do processo, os licenciandos desenvolveram estratégias para contornar as dificuldades iniciais e adequar suas explicações à situação proposta. A utilização de materiais com texturas diferenciadas foi uma das estratégias mais recorrentes, permitindo distinguir planos, retas e pontos de interseção por meio do tato. Em alguns modelos, os estudantes também recorreram a variações de relevo e disposição espacial para facilitar a exploração manual.

No que se refere à linguagem, observou-se um esforço crescente na nomeação sistemática dos elementos geométricos e na organização da explicação oral. Embora, em algumas produções iniciais, os estudantes recorressem a referências visuais, como cores ou posições relativas, essas estratégias foram sendo gradativamente substituídas por descrições mais precisas, orientadas pela necessidade de comunicação com um aluno cego hipotético.

A condução tátil na exploração do modelo, associada à explicação oral, constituiu outra estratégia relevante. Os licenciandos passaram a guiar as mãos do interlocutor, indicando

Figura 2. Modelo produzido por uma estudante com texturas e relevos variados



Fonte: Acervo da autora (2026)

pontos, segmentos e relações entre os elementos do modelo, o que exigiu maior atenção à sequência da argumentação e ao ritmo da explicação. Essa experiência contribuiu para que os estudantes refletissem sobre o papel do corpo e dos sentidos na construção de significados matemáticos. Nesse caso, a abordagem convergiu para a discussão proposta por Machado [14] quando analisa, por exemplo, a questão dos ledores em avaliações externas e olimpíadas. Machado [14] aponta que,

...apesar da utilização da Língua Materna pela Matemática, sobretudo nos processos de ensino/aprendizagem, a Matemática apresenta-se, essencialmente, através de registros escritos, e tais registros são, com frequência, bidimensionais. A oralização da Matemática é uma conversão de um registro em outro, de uma materialidade em outra. Portanto, a construção dos significados se altera e, por vezes, a operacionalidade permitida por uma forma de registro desaparece. [14, p. 22].

No caso da atividade aqui analisada, esse processo de conversão é ampliado: da transposição do registro escrito para a oralidade, acrescenta-se a exploração tátil do modelo físico. Essa estratégia alinha-se à compreensão fenomenológica de que o “ver” não se restringe ao olho, mas se amplia pela intenção de conhecer que mobiliza o corpo-próprio como um todo [1], [17]⁴. Ao conduzir as mãos do interlocutor sobre o modelo, os licenciandos contribuem para a construção de um *horizonte de visibilidade tátil*⁵, mobilizando uma *intencionalidade de conhecer* que se realiza por meio do tato e da palavra, ampliando as possibilidades de apreensão das relações geométricas para além do olhar.

⁴ A fenomenologia nos ensina que o “ver” não se reduz ao funcionamento do olho. Bicudo [1, p. 21] sintetiza essa compreensão: “O essencial, portanto, nessa concepção do ver, não é o olho, entendido como órgão específico da visão, mas é a intenção de conhecer que direciona o olhar do corpo-próprio”. Assim, quando os licenciandos guiam as mãos do interlocutor, estão exercitando essa intencionalidade que ultrapassa os limites de um único sentido.

⁵ O conceito de *horizonte de visibilidade tátil* que a fenomenologia toma de empréstimo à experiência da pessoa cega é assim descrito por Bicudo [1, p. 21]: “Pois, na sua experiência vivida, é construído um horizonte de visibilidade, por meio do tato e dos outros sentidos. O modo como esse deficiente se move está enraizado na visão que tem de suas próprias experiências, na qual, certamente, encontra-se presente a visão que as pessoas que compartilham dessas experiências têm das experiências próprias e das da pessoa deficiente visual”. Ao conduzir as mãos do outro sobre o modelo, os licenciandos explicam um teorema e colaboram na construção desse horizonte tátil, onde as relações geométricas se tornam apreensíveis.

5.3 Aspectos formativos evidenciados pela atividade

As produções analisadas indicam que a atividade de demonstração do teorema de Tales para um aluno cego hipotético favoreceu o deslocamento do foco dos licenciandos do resultado matemático em si para os processos de comunicação e compreensão envolvidos no ensino. A necessidade de explicar sem recorrer predominantemente à visão evidenciou limites nas práticas discursivas habituais dos estudantes e os levou a repensar a forma como organizam e apresentam argumentos matemáticos.

Além disso, as dificuldades e os equívocos observados ao longo da atividade foram incorporados como elementos formativos, discutidos coletivamente em sala de aula. Esse movimento permitiu utilizar o erro como recurso pedagógico, promovendo reflexões sobre a natureza da demonstração matemática e sobre as exigências do ensino inclusivo.

Nesse aspecto, acolhemos o entendimento de forma/ação de Bicudo [1] para a qual, o foco é o movimento de pensar e repensar a ação, por se saber que nunca se está formado, o professor pesquisador pode instaurar um movimento de ação-reflexão-ação-reflexão em que a forma, por meio do ato atualizador, se com-forma. A expressão forma/ação foi introduzida na literatura da Educação Matemática por Bicudo [1] para dar destaque ao significado da forma como uma manifestação de algo que se molda por meio de um ato atualizador em ação. Essa ação, por sua vez, funciona como conteúdo e força motriz que impulsiona a forma a se configurar através da atividade realizada.

Por fim, a atividade evidenciou o potencial de propostas dessa natureza para sensibilizar os futuros professores quanto à diversidade de estudantes presentes nas salas de aula e às adaptações necessárias no ensino de Matemática. Ao se confrontarem com a tarefa de ensinar em uma situação que rompe com o padrão visual dominante, os licenciandos foram levados a desenvolver uma postura mais reflexiva e cuidadosa, aspectos fundamentais na formação de professores que ensinam matemática.

Bicudo [1] inicia sua argumentação se perguntando "que forma é essa que está em ação para formar o professor? Entendendo que toda matéria é grávida da sua forma, nos perguntamos se a matéria da forma dessa formação é a pesquisa também." De nossa perspectiva, nesta oportunidade estamos afirmando que as orientações à pesquisa também são a matéria da forma dessa formação, trata-se de apresentar uma experiência de formar-se professora que ensina a ensinar matemática no encontro com o tema inclusão da pesquisa de TCC de orientandos.

6 Discussão: formação docente e sensibilização à inclusão

A experiência analisada neste estudo permite discutir a formação inicial de professores que ensinam matemática a partir de uma perspectiva que articula prática pedagógica, reflexão e sensibilização para a inclusão. A atividade de demonstrar o *teorema de Tales no espaço* para um aluno cego hipotético revelou que dificuldades conceituais, comunicacionais e didáticas não

se restringem ao domínio do conteúdo matemático, mas envolvem, de modo significativo, a forma como o conhecimento é organizado e comunicado no processo de ensino.

Ao serem desafiados a explicar um teorema sem recorrer prioritariamente ao recurso visual, os licenciandos tiveram de reconfigurar suas práticas discursivas, evidenciando limites de explicações usualmente apoiadas em gestos, desenhos e indicações espaciais visuais. Esse deslocamento colocou em evidência a centralidade da linguagem, da nomeação precisa dos objetos matemáticos e da organização lógica da argumentação, aspectos fundamentais tanto para o ensino inclusivo quanto para o ensino de matemática de modo geral.

Do ponto de vista formativo, a atividade favoreceu um movimento de ação e reflexão sobre a própria prática docente. Ao analisar suas produções em vídeo, discutir coletivamente as dificuldades encontradas e reformular explicações, os licenciandos foram levados a repensar suas concepções sobre demonstração, generalidade e comunicação matemática. Esse processo aproxima-se da compreensão de formação docente como um percurso inacabado, no qual a prática se constitui como espaço privilegiado de aprendizagem e desenvolvimento profissional.

A noção de forma/ação de Bicudo [1] contribui para interpretar esse movimento formativo, ao destacar que a formação do professor se dá na e pela ação pedagógica, que simultaneamente configura e é configurada pelas experiências vividas. A atividade descrita evidencia como uma proposta didática, ao ser vivenciada, analisada e ressignificada, atua como elemento formador, tanto para os licenciandos quanto para o próprio docente responsável pela disciplina. Nesse sentido, a experiência reforça a compreensão de que a formação docente não se esgota na aquisição de conteúdos ou técnicas, mas envolve a construção de modos de ser professor que se atualizam continuamente. Nesse processo, a ação de guiar as mãos do interlocutor⁶ e de organizar o discurso sem o apoio visual atualiza, no corpo-próprio do licenciando, uma nova forma de ensinar, constituindo-se como movimento de forma/ação.

Essa atualização no corpo-próprio pode produzir uma transformação que diz de os licenciandos passarem a ser-no-mundo⁷ o ato de ensinar de outro modo, percebendo que a compreensão matemática pode ser compartilhada por diferentes vias sensoriais. A experiência revela, assim, que a formação docente também é um acontecimento existencial, no qual o professor em formação se reconhece como um corpo que ensina e que é afetado pelo encontro com o outro.

Além disso, a articulação entre ensino e orientação à pesquisa mostrou-se um elemento relevante na gênese e no desenvolvimento da proposta. As reflexões oriundas das pesquisas

⁶ Merleau-Ponty [17, p. 212] nos lembra que o corpo não é um objeto diante do pensamento, mas o próprio sujeito da percepção: "Nosso corpo não é objeto para um 'eu penso': ele é um conjunto de significações vividas que caminha para seu equilíbrio. Não é um 'eu penso', mas um 'eu posso'." Essa passagem central para a fenomenologia ilumina o que ocorre com os licenciandos: eles descobrem que podem ensinar de modos que não imaginavam, que seu corpo é capaz de produzir significados matemáticos também pelo tato e pela palavra.

⁷ Essa transformação no modo de ensinar aponta para uma compreensão mais profunda do que significa ser professor. Merleau-Ponty [17, p. 122] define o corpo como o veículo dessa relação com o mundo: "O corpo é o veículo do ser no mundo, e ter um corpo é, para um ser vivo, juntar-se a um meio definido, confundir-se com certos projetos e empenhar-se continuamente neles." Os licenciandos, ao se entregarem à tarefa de ensinar sem o apoio visual, não apenas executam uma técnica, mas *habitam* o ato de ensinar de um modo novo, atualizando em si mesmos uma nova forma de ser professor.

de TCC sobre Educação Inclusiva contribuíram para problematizar práticas consolidadas e impulsionar a criação de uma atividade que tensiona o ensino tradicionalmente visual da Geometria. Essa articulação evidencia o potencial formativo das experiências de pesquisa na graduação, não apenas para os estudantes orientandos, mas também para a prática pedagógica desenvolvida nos cursos de Licenciatura.

Por fim, a atividade analisada indica que propostas de sensibilização para a inclusão podem operar como dispositivos formativos potentes na formação inicial de professores de matemática. Ao confrontar os licenciandos com situações que exigem adaptações pedagógicas e reflexão sobre a diversidade das pessoas, tais propostas contribuem para o desenvolvimento de uma postura mais reflexiva, ética e comprometida com o direito à aprendizagem, ampliando as possibilidades de atuação dos futuros professores em contextos educacionais diversos.

Declarações complementares

Uso de Inteligência Artificial

Não foram empregadas ferramentas de inteligência artificial generativa na concepção, execução ou redação deste estudo.

ORCID

Rosemeire de Fatima Batistela  <https://orcid.org/0000-0003-2779-7251>

Referências

1. M. A. V. Bicudo, “A formação de professores: um olhar fenomenológico,” in *Formação de professores? Da incerteza à compreensão*, 1st ed., M. A. V. Bicudo, Org. Bauru, SP, Brazil: EDUSC, 2003, pp. 19-46.
2. Universidade Estadual de Feira de Santana, *Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática*. Feira de Santana, BA, Brazil, 2018.
3. M. I. B. M. Teixeira, “Deficiência visual: aprendizagem matemática a partir das pesquisas realizadas entre 2016–2022”, M.S. dissertation, Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brazil, 2022.
4. A. V. L. Gomes, “A disciplina de Libras: Noções Básicas na visão de estudantes formandos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana”, Undergraduate thesis, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brazil, 2022.
5. E. F. Santos, “O ensino de Libras na formação do professor: um estudo de caso nas licenciaturas da Universidade Estadual de Feira de Santana”, M.S. dissertation, Educação, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brazil, 2015.
6. A. Solomon, *Longe da árvore: pais, filhos e a busca da identidade*. São Paulo, SP, Brazil: Companhia das Letras, 2013.

7. A. V. S. Paixão, “A visão de professores de matemática de um colégio da cidade de Cruz das Almas/BA sobre educação inclusiva, suas práticas e formação”, Undergraduate thesis, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brazil, 2022.
8. E. G. Mendes, “Breve histórico da Educação Especial no Brasil,” *Educación y Pedagogía*, vol. 22, n.º. 57, pp. 93–103, May/Aug. 2010.
9. Brasil, Ministério da Educação, *Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior*. Brasília, DF, Brazil: MEC, 2000.
10. Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília, DF, Brazil: MEC, 2008.
11. C. L. B. Passos, “Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores,” in *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*, S. Lorenzato, Ed. Campinas, SP, Brazil: Autores Associados, 2006, pp. 77–92.
12. S. Lorenzato, *Para aprender matemática*, 3rd ed. Campinas, SP, Brazil: Autores Associados, 2010.
13. C. L. Silveira, T. C. Aguiar, and M. Frizzarini, “Exploração tátil de representações geométricas com caneta 3D: possibilidades para o ensino de matemática a estudantes cegos,” *INTERMATHS*, vol. 4, n.º. 2, pp. 112–128, 2023. <https://doi.org/10.22481/intermaths.v4i2.14018>
14. L. V. Machado, “Os limites da oralização em matemática,” *Policromias Revista de Estudos do Discurso, Imagem e Som*, vol. 7, n.º. 2, pp. 6690, May/Aug. 2022.
15. J. S. S. Bahia, M. B. C. Ferreira, and S. A. Almouloud, “Análise de erros em demonstrações geométricas: um estudo de dificuldades de licenciandos em matemática,” *EM TEIA Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, vol. 14, n.º. 3, pp. 4467, 2023.
16. C. Caldato, M. C. Utsumi, and L. Nasser, “Dificuldades na aprendizagem de demonstrações geométricas na licenciatura em matemática,” *Boletim GEPEN*, n.º. 71, pp. 4562, Jul./Dec. 2017.
17. M. Merleau-Ponty, *Fenomenologia da percepção*, 2. ed. São Paulo, SP, Brazil: Martins Fontes, 1999.

Editora: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), [Edições UESB](#). As opiniões, declarações e dados apresentados neste artigo são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo a visão institucional dos editores ou da universidade.

Equipe Editorial / Organizadores do Dossiê

Érica Marlúcia Leite Pagani (CEFET-MG)

Marcela Richele Ferreira (CEFET-MG)

Davidson Paulo Azevedo Oliveira (CEFET-MG)

