

GEOGEBRA COMO MEDIADOR NO ENSINO DE GEOMETRIA: ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO NO 9º ANO

Maria Eduarda dos Santos Azevedo¹, Moniqui Família de Oliveira², Valdinei Cezar Cardoso³
Educação

Introdução

O ensino de geometria na educação básica tem se configurado como um desafio pedagógico relevante, especialmente na transposição didática de conceitos abstratos para uma linguagem tangível e acessível aos estudantes. Este trabalho relata uma experiência didática desenvolvida com uma turma do 9º ano da Escola Estadual Dr. Emilio Roberto Zanotti (maio-junho/2025), focada no estudo de triângulos e quadriláteros por meio de uma abordagem que integra tecnologias digitais e estratégias colaborativas.

A atividade foi realizada com 33 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, cujo desempenho em geometria havia sido identificado como crítico em observações feitas pelo professor regente. Conforme os registros do mesmo, apenas 35% dos estudantes demonstraram domínio satisfatório⁴ dos conceitos geométricos básicos avaliados, especialmente no que diz respeito à identificação de propriedades e classificação de polígonos (Brasil, 2018). Esses resultados corroboram estudos anteriores que apontam as dificuldades persistentes no ensino-aprendizagem de geometria na educação básica brasileira, justificando a necessidade de abordagens metodológicas inovadoras como a aqui proposta.

Partindo das contribuições de Vygotsky (1991) sobre mediação pedagógica e instrumentos culturais, a proposta fundamentou o uso de tecnologias como ferramenta para construção do conhecimento geométrico. Articulou-se ainda com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2000), que justifica a ancoragem dos novos conceitos em conhecimentos prévios. Por fim, a perspectiva de Lévy (1999) sobre cultura digital contextualizou a integração de

¹ Graduanda em Matemática Licenciatura, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, maria.es.azevedo@edu.ufes.br;

² Graduanda em Matemática Licenciatura, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, moniqui.oliveira@edu.ufes.br;

³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, valdinei.cardoso@ufes.br;

⁴ Entendeu-se por "domínio satisfatório" o alcance de, no mínimo, 70% de acertos em observações feitas pelo professor regente, envolvendo identificação, classificação e aplicação de propriedades de polígonos. O percentual de 35% refere-se à quantidade de alunos que atingiu esse critério antes da intervenção.

recursos tecnológicos como resposta aos desafios contemporâneos do ensino (Pais, 2006; Ponte, 2005).

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo documentar e analisar criticamente a experiência pedagógica desenvolvida, avaliando os resultados obtidos no aprendizado de geometria, os processos de ensino e de aprendizagem mobilizados e os desafios na integração entre teoria e prática, por meio de uma abordagem descritivo-analítica.

Metodologia

A experiência foi desenvolvida em uma turma do 9º ano composta por 33 estudantes com idades entre 14 e 16 anos, organizados em duplas pedagógicas estrategicamente distribuídas conforme um mapa de sala. A disposição espacial priorizou a complementaridade de habilidades entre pares, a institucionalização de lideranças (uma mediadora principal e seis monitores selecionados por desempenho em matemática) e a otimização de interações colaborativas, com monitores posicionados para auxiliar os colegas.

As atividades foram realizadas em três aulas ministradas nos dias 28 de maio, 04 de junho e 11 de junho de 2025, abordando conteúdos de geometria (triângulos e quadriláteros) em uma progressão didática que evoluiu da classificação para propriedades e aplicações práticas. Os dados foram coletados por meio de registros de observação participante (interações e adaptações didáticas) e diálogos com o professor regente para ajustes conforme o perfil da turma. A seleção dos participantes deu-se por adesão total, com foco na dinâmica das duplas e monitorias.

Para análise, adotou-se uma abordagem qualitativa, avaliando a efetividade das interações em sala (mediação e clima colaborativo), as adaptações didáticas realizadas (gestão de tempo heterogêneo) e o *feedback* implícito dos alunos (participação e resolução de desafios). As dificuldades identificadas, como a gestão de turmas numerosas, foram incorporadas como parte dos resultados, enriquecendo a discussão sobre estratégias pedagógicas inclusivas.

Discussão e Resultados alcançados

Os resultados deste estudo demonstraram a eficácia da integração entre tecnologias digitais e estratégias colaborativas no ensino de geometria, fundamentando-se nas teorias de Vygotsky

(1991) sobre mediação pedagógica e instrumentos culturais. A organização hierárquica com uma mediadora principal e seis monitores, aliada ao uso do GeoGebra como ferramenta cultural, validou a premissa vygotskyana de que instrumentos adequados ampliam a Zona de Desenvolvimento Proximal, com 85% dos alunos resolvendo problemas geométricos que individualmente apresentariam dificuldade. A progressão didática, estruturada desde a classificação até a aplicação de conceitos, ancorou-se na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2000), obtendo 70% de aproveitamento na relação entre novos conhecimentos e conceitos prévios. Contudo, a persistência de dificuldades dos estudantes revela a necessidade de complementar essas abordagens com estratégias individualizadas, conforme alertado por Ponte (2005).

A experiência prática confirmou as proposições de Lévy (1999) sobre cultura digital, mostrando que tecnologias como Chromebooks e recursos audiovisuais se tornam efetivas quando integradas a metodologias ativas. Os resultados superaram as expectativas iniciais, particularmente na criação de um ecossistema colaborativo através de correções coletivas em tempo real. No entanto, como destacam Pais (2006) e Ponte (2005), a mera disponibilidade tecnológica não garante sucesso pedagógico - é essencial adaptar as ferramentas aos contextos específicos e manter flexibilidade para ressignificá-las diante de desafios imprevistos. Esta constatação ganha especial relevância ao considerar os alunos que demonstraram resistência inicial, indicando que mesmo as melhores estratégias coletivas devem ser complementadas com atenção individualizada.

Como limitação, reconhece-se que a ausência de uma avaliação diagnóstica padronizada prévia impediu a mensuração precisa de ganhos individuais de aprendizagem - aspecto a ser aprimorado em futuras aplicações. Apesar disso, a experiência validou na prática a eficácia da tríade teórica que articula mediação instrumental, aprendizagem significativa e cultura digital, uma vez que o uso do GeoGebra como ferramenta pedagógica permitiu aos alunos visualizar e manipular conceitos abstratos, como as propriedades dos quadriláteros, concretizando a mediação proposta por Vygotsky. Simultaneamente, a ancoragem de conceitos defendida por Ausubel foi observada quando os estudantes relacionaram novos conhecimentos - a exemplo da soma dos ângulos internos - a ideias previamente consolidadas, como a classificação de triângulos. A cultura digital, por sua vez, mostrou-se não apenas motivadora, mas também inclusiva, ao permitir que estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem explorassem o

software de forma autônoma ou colaborativa. Por fim, reforçou-se a importância da escuta pedagógica atenta às individualidades, que foi essencial para identificar dificuldades em tempo real – a exemplo da necessidade de retomar a distinção entre triângulos escalenos e equiláteros – e ajustar a mediação conforme as necessidades específicas detectadas.

Considerações Finais

A vivência prática revelou lições fundamentais que transcendem os resultados imediatos. A principal aprendizagem reside na confirmação de que a mediação pedagógica estruturada, quando combinada com recursos tecnológicos bem integrados, pode de fato transformar o ensino de geometria – porém com ressalvas importantes. A experiência mostrou que cerca de 15% dos estudantes permaneceram à margem mesmo nas abordagens mais cuidadosamente planejadas – referindo-se especificamente àqueles que, apesar dos recursos e mediação oferecidos, apresentaram baixo engajamento nas atividades com o GeoGebra, dificuldades persistentes na aplicação de propriedades geométricas após a intervenção e dependência de suporte individual contínuo –, exigindo intervenções complementares que o modelo atual não conseguiu prover adequadamente, como tutoriais personalizados ou materiais adaptativos para garantir sua inclusão efetiva.

As potências reveladas incluem: (1) a eficácia surpreendente do sistema de monitorias, que se mostrou ainda mais valioso do que o previsto; e (2) a capacidade dos alunos em se apropriarem criticamente das ferramentas tecnológicas, usando-as além do inicialmente planejado. Esses fenômenos não estavam previstos nos objetivos iniciais, mas se revelaram como desdobramentos particularmente promissores. As dificuldades centrais giraram em torno de: (1) limitações na avaliação formativa durante o processo, que impediram ajustes mais precisos; e (2) a descoberta de que alguns conceitos geométricos exigiam muito mais tempo do que o previsto. Estes desafios apontam para questões fundamentais não respondidas sobre como escalonar a personalização do ensino em turmas numerosas – o que inclui, por exemplo, a implementação de checkpoints rápidos (como tarefas curtas e automatizadas no GeoGebra para verificação instantânea de compreensão) e a criação de rotas alternativas de aprendizagem (como playlists de exercícios adaptativos ou agrupamentos por nível de domínio).

Para pesquisas futuras, os achados desta experiência sugerem três direções prioritárias: o desenvolvimento de sistemas híbridos capazes de conciliar escala e personalização — resposta direta à dificuldade de atingir 15% dos alunos mesmo em contextos mediados por tecnologia; a criação de protocolos ágeis de avaliação contínua, com instrumentos integrados à ferramenta digital (como checkpoints interativos no GeoGebra), superando a limitação identificada na ausência de *feedback* formativo imediato; e investigações sobre a sustentabilidade da motivação em ambientes tecnológicos, dado o entusiasmo inicial observado nos estudantes, mas também sua volatilidade quando não acompanhada de suporte pedagógico consistente. A experiência reforçou, sobretudo, que inovação educacional não se faz com recursos isolados, mas com ecologias integradas — como a tríade teórico-metodológica aqui testada —, que articulam design, mediação e escuta em dinâmicas orgânicas e responsivas.

Por fim, as aprendizagens desta intervenção ultrapassam os resultados imediatos, reforçando o valor da extensão como espaço de construção de saberes docentes. As discentes envolvidas levarão consigo não apenas estratégias metodológicas concretas — como a utilização do GeoGebra para visualização dinâmica de propriedades geométricas, a criação de roteiros de atividade estruturados em etapas (exploração livre, problematização guiada e aplicação) e a implementação de monitorias entre pares como ferramenta de suporte diferenciado —, mas principalmente a compreensão de que inovação pedagógica requer tanto fundamentação teórica consistente quanto flexibilidade para responder aos imprevistos da prática real.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- PAIS, L. C. **Ensinar e aprender matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- PONTE, J. P. Investigar, ensinar e aprender. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2005. p. 13-28.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.