



USO DE GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA COMO UMA POSSIBILIDADE METODOLÓGICA

Breno de Oliveira Alves Ferreira ¹
Aderval Alves dos Santos ²

RESUMO

O ensino de Geometria Analítica tem se beneficiado cada vez mais da incorporação de tecnologias digitais que ampliam as possibilidades de visualização e manipulação de objetos matemáticos. Neste relato de experiência, apresentamos a aplicação de uma sequência didática voltada ao estudo da equação da reta, realizada com duas turmas de terceira série do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), subprojeto Interdisciplinar. O foco da proposta esteve no uso do software GeoGebra como ferramenta de apoio à compreensão dos conceitos relacionados à geometria analítica. Aplicar o GeoGebra em sala de aula potencializa a aprendizagem, ao permitir que os estudantes visualizem, manipulem e compreendam conceitos matemáticos de forma dinâmica e contextualizada. A experiência foi conduzida com duas abordagens distintas: em uma turma, o GeoGebra foi utilizado durante a explicação do objeto de conhecimento, de forma integrada ao desenvolvimento teórico; na outra, a ferramenta foi empregada apenas após a explicação tradicional, como recurso de fixação e prática. Observou-se, a partir da vivência em sala, que o uso planejado do GeoGebra pode contribuir para tornar a aprendizagem mais visual, dinâmica e acessível, promovendo maior engajamento dos estudantes e ampliando sua compreensão. Embora não tenha sido objetivo central desta experiência realizar uma investigação comparativa entre abordagens, foi possível perceber nuances no envolvimento e nos resultados das turmas em que o recurso foi utilizado em momentos distintos. Assim, o trabalho evidencia a relevância de integrar tecnologias digitais ao ensino da matemática, destacando o potencial do GeoGebra como aliado na mediação pedagógica e na construção de uma geometria investigativa, que dá ao aluno mais possibilidades na atribuição do conhecimento.

Palavras-chave: GeoGebra, Geometria Analítica, Ensino de Matemática, Aprendizagem, Prática.

¹Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí, breno.oliveira@estudante.ifgoiano.edu.br

²Professor orientador: Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG), aderval.santos@ifgoiano.edu.br

INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais têm provocado impactos significativos nos processos educacionais, particularmente no ensino da Matemática. A presença de recursos tecnológicos em sala de aula como softwares de geometria dinâmica, aplicativos e ambientes virtuais, tem ampliado cada vez mais a visualização, investigação e construção do conhecimento matemático. De acordo com Baugis e Soares (2016), ferramentas como o GeoGebra proporcionam ao estudante uma aprendizagem mais significativa, ao permitir que os conceitos deixem de ser apenas abstrações para se tornarem objetos manipuláveis e observáveis. Essa metodologia favorece uma relação mais próxima entre o aluno e o conhecimento matemático, tornando o processo de ensino mais dinâmico e interativo.

A utilização das tecnologias digitais no contexto escolar está alinhada às demandas contemporâneas por metodologias mais ativas e contextualizadas. Sousa, Martins e Carneiro (2020) destacam que o uso de softwares como o GeoGebra permite integrar múltiplas representações gráficas, algébricas e geométricas, favorecendo a compreensão conceitual. Entretanto, o simples uso da tecnologia não garante a aprendizagem. Há a necessidade que esta ferramenta tecnológica seja incorporada de forma pedagógica e intencional, alinhado aos objetivos de ensino. Bottentuit Júnior (2022) argumenta que a eficácia das tecnologias digitais depende da capacidade do professor de utilizá-las como meio de investigação e construção do saber, e não apenas como instrumento ilustrativo. Nesse sentido, uma formação docente que aproxime o conhecimento pedagógico ao tecnológico, é fundamental para que o uso dessas ferramentas se traduza em experiências de aprendizagens contextualizadas, construtivas e significativas.

A integração das tecnologias ao ensino da Matemática se bem realizada, dialoga diretamente com as concepções construtivistas de aprendizagem. Para Piaget (1973), o conhecimento não é transmitido pronto, mas construído pelo sujeito em interação com o meio. Essa perspectiva defende que o aluno é um agente ativo, que elabora hipóteses, experimenta, erra e reconstrói sua compreensão. No contexto educacional, isso significa que a aprendizagem ocorre de maneira mais sólida quando o estudante participa ativamente do processo, manipulando objetos, observando resultados e refletindo sobre suas ações. Utilizar desse princípio no uso



das tecnologias em sala de aula, possibilita ao aluno não somente recursos para construir a seu próprio conhecimento, mas fomenta também a curiosidade da prática investigativa, ocasionando em uma maior motivação e interesse no objeto a ser estudado.

Outra abordagem relevante para compreender essa relação é a Teoria das Situações Didáticas, proposta por Guy Brousseau (1986). O autor defende que a aprendizagem ocorre quando o professor propõe situações-problema em que o aluno interage com um meio e precisa desenvolver estratégias próprias para resolver desafios. O papel do docente é o de mediador, criando condições para que o estudante elabore e valide suas próprias soluções. Essa teoria se aproxima das práticas baseadas no uso de tecnologias digitais, uma vez que o ambiente interativo do software oferece um ambiente favorável para a formulação de hipóteses e a experimentação do próprio aluno.

No contexto da Matemática, a Geometria Analítica ocupa um lugar de destaque por unir dois campos fundamentais do pensamento matemático: a álgebra e a geometria. A Geometria Analítica tem como propósito representar geometricamente relações algébricas e, de maneira análoga, expressar relações geométricas por meio de equações. Segundo Leal (2018), essa área permite uma compreensão mais profunda das propriedades espaciais e das relações entre objetos geométricos, ao mesmo tempo em que desenvolve o raciocínio lógico e a capacidade de generalização. No entanto, muitos estudantes demonstram dificuldade em visualizar os conceitos envolvidos, especialmente no que se refere à interpretação da equação da reta e às representações no plano cartesiano. Esse desafio em compreender e relacionar as propriedades da reta com a equação, em parte, vem da complexidade conceitual do tema e da forma tradicional de ensino, baseada na memorização de fórmulas e procedimentos.

Nesse cenário, o uso de tecnologias digitais, como o GeoGebra, surge como possibilidade para superar as limitações das práticas tradicionais. Ao permitir a manipulação direta de elementos geométricos e a observação instantânea das relações algébricas correspondentes, o software contribui para tornar o aprendizado mais visual e investigativo. O estudante pode alterar coeficientes, observar transformações no gráfico e compreender o significado geométrico das equações, o que aproxima a aprendizagem dos princípios construtivistas. Assim, o ensino da Geometria Analítica mediado por tecnologia não apenas favorece a



compreensão conceitual, mas também estimula a independência intelectual e a participação dos alunos no processo de construção do conhecimento.

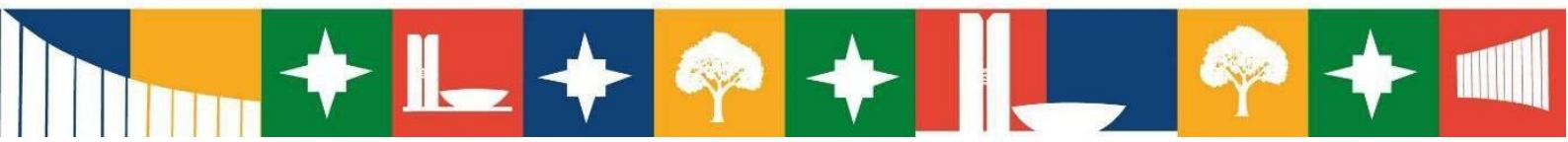
Dessa forma, observa-se que a interação entre tecnologia, construtivismo e ensino de Geometria Analítica relaciona fundamentos teóricos e práticos que potencializam a aprendizagem matemática por meio de uma geometria investigativa e manipulativa . O uso pedagógico do GeoGebra, quando planejado e mediado de forma intencional, transforma a sala de aula em um espaço de descoberta, experimentação e reflexão, em que o aluno deixa de ser mero espectador para se tornar protagonista do próprio aprendizado.

Neste trabalho temos por objetivo relatar a aplicação de duas sequências didáticas desenvolvidas nas turmas de 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária no Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí. Cada sequência foi aplicada com uma turma mantendo o mesmo eixo temático, onde a diferença entre elas foi o momento em que o software GeoGebra foi introduzido e trabalhado. Foi perceptível que o recurso tecnológico favoreceu uma melhor visualização dos conceitos trabalhados. Entre as duas sequências notou-se que a utilização do GeoGebra durante a exposição teórica, possibilitou maior relação entre o objeto algébrico estudado e a aplicação geométrica.

METODOLOGIA

O GeoGebra é um software que permite construir conceitos matemáticos e explorar a geometria de maneira dinâmica e interativa. Por meio dessa ferramenta, é possível representar graficamente funções, construir polígonos, visualizar números irracionais na reta e até demonstrar teoremas, favorecendo a compreensão visual e operacional dos conteúdos. Quando integrado ao ensino, o GeoGebra contribui significativamente para promover a exploração ativa dos conceitos, estimulando a análise, a reflexão e a relação entre as representações algébricas e geométricas.

A partir dessa perspectiva, este trabalho originou-se na construção de uma sequência didática voltada ao ensino da Geometria Analítica, com ênfase na Equação da Reta. A sequência foi aplicada nas turmas de 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária



do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, no contexto do estágio supervisionado realizado por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

No planejamento da sequência, optou-se por aplicar o GeoGebra em momentos distintos de cada turma, a fim de comparar os efeitos da utilização do software durante a exposição teórica e após a explicação tradicional, permitindo analisar as diferenças na compreensão e no engajamento dos alunos. Desse modo, foram desenvolvidas duas sequências didáticas com metodologias distintas, mantendo, entretanto, os mesmos objetivos gerais e específicos, conforme descrito no Quadro 1:

Quadro 2: Passo a passo da aplicação da Sequência Didática.

<p>Objetivo Geral: COMPREENDER e APLICAR, com o auxílio do software GeoGebra, os principais conceitos relacionados às equações da reta no plano cartesiano, incluindo as formas geral, fundamental e reduzida, o coeficiente angular e linear, bem como as condições de paralelismo e concorrência entre retas, a fim de desenvolver o raciocínio geométrico e algébrico de forma visual e interativa.</p>
<p>Objetivos Específicos:</p> <p>IDENTIFICAR e INTERPRETAR, por meio do GeoGebra, os elementos da equação geral da reta, reconhecendo sua relação com o plano cartesiano e a representação geométrica das retas.</p> <ul style="list-style-type: none">•COMPREENDER o significado do coeficiente angular e do coeficiente linear, utilizando o GeoGebra para relacioná-los com a inclinação da reta e seu ponto de interseção com o eixo y. <p>TRANSFORMAR a equação da reta entre suas formas geral, fundamental e reduzida, compreendendo os contextos em que cada forma é mais apropriada.</p> <p>RESOLVER problemas que envolvam a determinação da equação da reta a partir de diferentes dados, como ponto e coeficiente angular ou dois pontos distintos.</p> <p>ANALISAR e APLICAR as condições de paralelismo e concorrência entre retas, por meio do estudo dos coeficientes angulares e das equações envolvidas.</p> <p>UTILIZAR as equações da reta como ferramenta para modelar e resolver situações- problema contextualizadas, promovendo a integração entre álgebra e geometria.</p>

Fonte: Elaboração própria

Para alcançar esses objetivos, foi traçado um plano de ação descrita no Quadro 2:

Quadro 2: Passo a passo da aplicação da Sequência Didática.

AULA 1
1. Relembrar sobre condições de alinhamento entre três pontos de R^2 . Usar das condições de alinhamento para chegar na Equação Geral da Reta. Aplicação de Exemplos.
2. Atividade no GeoGebra 1: Com base da Equação Geral da Reta, analisar como cada termo se relaciona geometricamente com a reta.
3. Manipular a Equação Geral da Reta para chegar na Equação Reduzida da Reta.
4. Atividade no GeoGebra 2 : Com base da Equação Reduzida da Reta, analisar como cada termo se relaciona geometricamente com a reta.
AULA 2- Atividades
1. Relembrar sobre a aula anterior (em caso de aula dupla, ignorar esse passo).
2. Definir Coeficiente Angular e Coeficiente Linear.
3. Exemplos de equações reduzidas e sua construção no plano cartesiano.
4. Utilizar da definição de coeficiente angular, para encontrar a Equação Fundamental da Reta.
AULA 3
1. Relembrar a última aula (em caso de aula dupla, ignorar esse passo).
2. Relembrar o que são retas paralelas e concorrentes.
3. Atividade no GeoGebra 3: Investigar sobre as posições relativas entre duas retas.
4. Definir as condições para duas retas serem paralelas ou concorrentes.
5. Exemplos e exercícios.

Fonte: Elaboração própria

Nas duas sequências didáticas, foram propostas as mesmas atividades por aula, diferindo apenas no momento de execução de cada etapa. A Sequência 1 seguiu o cronograma descrito no Quadro 2, possibilitando uma abordagem mais interativa e investigativa em relação ao objeto de estudo, promovendo uma integração efetiva entre teoria e prática. Na Sequência 2,



as atividades foram desenvolvidas inicialmente de forma expositiva e tradicional, sendo o uso do GeoGebra introduzido apenas ao final, como atividade prática de consolidação dos conteúdos. As nuances e resultados decorrentes dessas abordagens distintas serão discutidos na seção seguinte.

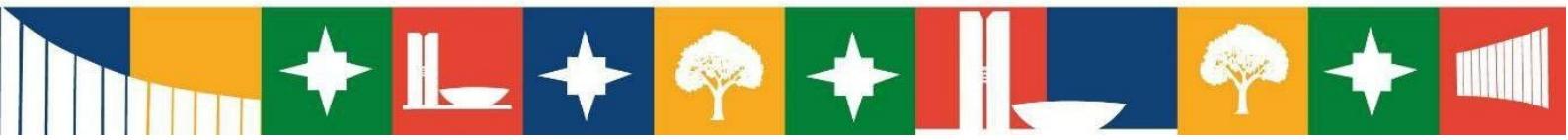
Na primeira aula, a Atividade no GeoGebra 1 propôs que os alunos inserissem a equação geral da reta ($ax + by + c = 0$) na caixa de entrada do software, observando o surgimento automático da representação gráfica e dos controles deslizantes correspondentes aos coeficientes a , b e c . De forma análoga, na Atividade no GeoGebra 2, os estudantes trabalharam com a equação reduzida ($y = mx + n$), analisando a variação dos coeficientes angular (m) e linear (n) e suas implicações na formação da reta . A Fotografia 1 mostra duas alunas utilizando explorando as características da equação.

Fotografia 1-Alunas explorando as equações da reta pelo software GeoGebra.



Fonte: Acervo pessoal.

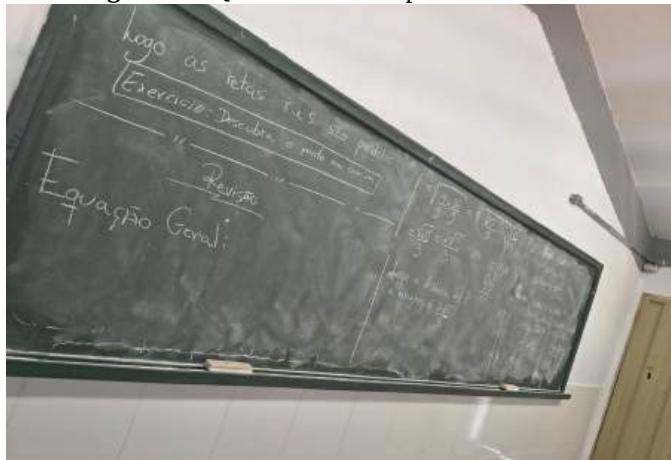
Depois das aulas anteriores, voltadas à compreensão do que representa a equação da reta e de como ela se manifesta graficamente no GeoGebra, a terceira aula trouxe uma nova proposta de estudo, onde o objetivo dessa etapa foi explorar as posições relativas entre duas retas. Inicialmente, os estudantes retomaram os significados de retas paralelas e retas concorrentes. Em seguida, foi realizada a Atividade no GeoGebra 3, na qual, a partir das equações de duas retas diferentes, os alunos foram desafiados a analisar as razões que determinam quando duas retas são paralelas ou concorrentes. Durante a investigação, também observaram características perceptivas das figuras, como, por exemplo, o comportamento de uma



constante somada às equações de retas paralelas e a identificação do ponto de interseção das retas concorrentes como o ponto em comum entre ambas.

Nas aulas subsequentes, foi proposta uma lista de exercícios com o intuito de consolidar os conceitos trabalhados, permitindo que os estudantes aplicassem os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas matemáticos. Além disso, foi realizada uma atividade de revisão (Fotografia 2) voltada à retomada dos principais conteúdos abordados, em preparação para a avaliação bimestral. Essa avaliação foi elaborada por este autor, constituindo uma etapa fundamental do Estágio Supervisionado e contribuindo para a análise do aprendizado obtido ao longo da sequência didática.

Fotografia 2: Quadro de aula expositiva com o 3ºB.



Fonte: Acervo pessoal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das duas sequências didáticas possibilitou observar efeitos relevantes no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, em especial quanto à equação da reta e à relação entre suas representações algébricas e geométricas. Conforme discutido no referencial teórico, o uso pedagógico das tecnologias digitais, quando planejado de forma intencional, favorece uma aprendizagem mais ativa e significativa (Sousa, Martins e Carneiro, 2020; Bottentuit Júnior, 2022). Essa perspectiva se confirmou na prática, visto que os alunos



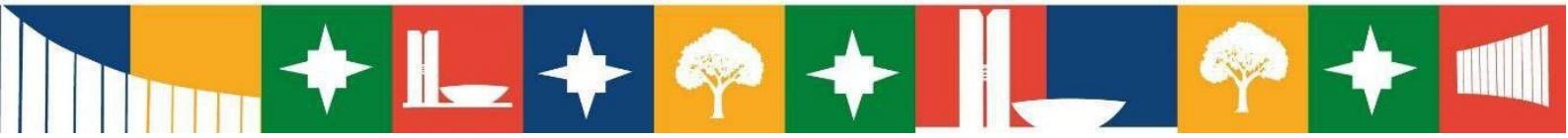


demonstraram maior envolvimento e curiosidade ao interagir com o software GeoGebra, tornando o ambiente de sala de aula mais dinâmico e participativo.

Nas duas turmas, foi perceptível um aumento do engajamento e do interesse dos estudantes pelas atividades propostas. O caráter visual e manipulativo do GeoGebra estimulou os alunos a explorarem os conceitos de maneira autônoma, estabelecendo relações entre os elementos da equação da reta e sua representação no plano cartesiano. Essa postura investigativa está em consonância com as concepções construtivistas de Piaget (1973), segundo as quais o conhecimento é construído pela ação e pela experimentação do sujeito. A interação com o software permitiu que os estudantes formulasse hipóteses, testassem suposições e observassem os efeitos de suas ações, fortalecendo a compreensão conceitual.

Ao comparar as duas abordagens da Sequência 1, em que o GeoGebra foi utilizado durante a explicação teórica, e a Sequência 2, em que o recurso foi aplicado apenas após a exposição tradicional, notou-se uma diferença significativa na participação dos alunos e na apropriação dos conceitos. Na turma em que o GeoGebra foi integrado à explicação, observou-se maior facilidade na transição entre as representações algébricas e geométricas, além de um maior número de questionamentos e trocas entre os colegas durante as atividades. A presença do recurso digital como mediador do conhecimento contribuiu para que os conceitos deixassem de ser meras abstrações e passassem a ter sentido geométrico concreto.

Os resultados quantitativos também refletem essa diferença. Na turma que participou da Sequência 1, 61% dos estudantes não precisaram realizar a prova de recuperação, enquanto na Sequência 2 esse percentual foi de 45%. Embora os números não tenham sido o foco central da investigação, eles reforçam a importância da integração do GeoGebra ao momento da explicação, pois evidenciam uma compreensão mais sólida e imediata dos conteúdos quando o recurso é explorado como ferramenta de apoio à construção do conhecimento, e não apenas como complemento final. Em suma, utilizar do recurso é importante, independente do momento da aula, porém o professor deve pensar estrategicamente para que essa metodologia seja ainda mais eficaz.





De modo geral, a experiência mostrou que o uso do GeoGebra como instrumento mediador da aprendizagem contribui para uma maior visualização dos conceitos, engajamento dos alunos e compreensão significativa dos conteúdos, confirmando o que apontam Leal (2018) e Baugis e Soares (2016) sobre o potencial das tecnologias digitais para tornar a matemática mais

acessível e investigativa. O software, ao permitir a manipulação direta dos objetos geométricos, estimula o raciocínio lógico e a reflexão sobre as relações entre álgebra e geometria, promovendo um aprendizado que ultrapassa a simples memorização de fórmulas.

Assim, os resultados obtidos reforçam a relevância de metodologias que integrem tecnologia, experimentação e reflexão no ensino da Geometria Analítica. O uso intencional do GeoGebra, aliado à mediação docente, mostrou-se eficaz para promover um aprendizado construtivo e contextualizado, em que o aluno assume papel ativo na construção do conhecimento matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação das duas sequências didáticas possibilitou observar efeitos relevantes no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Analítica, em especial quanto à equação da reta e à relação entre suas representações algébricas e geométricas. Conforme discutido no referencial teórico, o uso pedagógico das tecnologias digitais, quando planejado de forma intencional, favorece uma aprendizagem mais ativa e significativa (Sousa, Martins e Carneiro, 2020; Bottentuit Júnior, 2022). Essa perspectiva se confirmou na prática, visto que os alunos demonstraram maior envolvimento e curiosidade ao interagir com o software GeoGebra, tornando o ambiente de sala de aula mais dinâmico e participativo.

Nas duas turmas, foi perceptível um aumento do engajamento e do interesse dos estudantes pelas atividades propostas. O caráter visual e manipulativo do GeoGebra estimulou os alunos a explorarem os conceitos de maneira autônoma, estabelecendo relações entre os elementos da equação da reta e sua representação no plano cartesiano. Essa postura investigativa está em consonância com as concepções construtivistas de Piaget (1973), segundo as quais o conhecimento é construído pela ação e pela experimentação do sujeito. A interação com o



software permitiu que os estudantes formulassem hipóteses, testassem suposições e observassem os efeitos de suas ações, fortalecendo a compreensão conceitual.

Ao comparar as duas abordagens da Sequência 1, em que o GeoGebra foi utilizado durante a explicação teórica, e a Sequência 2, em que o recurso foi aplicado apenas após a exposição tradicional, notou-se uma diferença significativa na participação dos alunos e na apropriação dos conceitos. Na turma em que o GeoGebra foi integrado à explicação, observou-se maior facilidade na transição entre as representações algébricas e geométricas, além de um maior número de questionamentos e trocas entre os colegas durante as atividades. A presença do recurso digital como mediador do conhecimento contribuiu para que os conceitos deixassem de ser meras abstrações e passassem a ter sentido geométrico concreto.

Os resultados quantitativos também refletem essa diferença. Na turma que participou da Sequência 1, 61% dos estudantes não precisaram realizar a prova de recuperação, enquanto na Sequência 2 esse percentual foi de 45%. Embora os números não tenham sido o foco central da investigação, eles reforçam a importância da integração do GeoGebra ao momento da explicação, pois evidenciam uma compreensão mais sólida e imediata dos conteúdos quando o recurso é explorado como ferramenta de apoio à construção do conhecimento, e não apenas como complemento final. Em suma, utilizar do recurso é importante, independente do momento da aula, porém o professor deve pensar estrategicamente para que essa metodologia seja ainda mais eficaz.

De modo geral, a experiência mostrou que o uso do GeoGebra como instrumento mediador da aprendizagem contribui para uma maior visualização dos conceitos, engajamento dos alunos e compreensão significativa dos conteúdos, confirmando o que apontam Leal (2018) e Baugis e Soares (2016) sobre o potencial das tecnologias digitais para tornar a matemática mais acessível e investigativa. O software, ao permitir a manipulação direta dos objetos geométricos, estimula o raciocínio lógico e a reflexão sobre as relações entre álgebra e geometria, promovendo um aprendizado que ultrapassa a simples memorização de fórmulas.

Assim, os resultados obtidos reforçam a relevância de metodologias que integrem tecnologia, experimentação e reflexão no ensino da Geometria Analítica. O uso intencional do GeoGebra,



aliado à mediação docente, mostrou-se eficaz para promover um aprendizado construtivo e contextualizado, em que o aluno assume papel ativo na construção do conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

- BAUGIS, Aytani Riali Pedrotti; SOARES, Wilkerson Bezaleel. **O USO DA TECNOLOGIA COMO METODOLOGIA DE ENSINO: aplicação do GeoGebra no estudo da geometria analítica.** Maiêutica. Ensino de Física e Matemática, [S. l.], v. 4, n. 1, 2016. Disponível em: https://revistas.uniasselvi.com.br/index.php/MAD_EaD/article/view/1568. Acesso em: 16 out. 2025.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **Metodologias ativas e tecnologias digitais: propostas pedagógicas para o ensino da matemática.** Revista BOEM, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 144–160, 2022. DOI: 10.5965/2357724X10192022144. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/21701>. Acesso em: 16 out. 2025.
- BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino.** Tradução de Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008. 128 p.
- PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- LEAL, Gilcimar da Cruz. **Geometria Analítica: Uma teoria a ser mais utilizada no Ensino Médio.** 2016. 92f. Dissertação (Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.
- SOUZA, Adriano Dias de; MARTINS, Rogerio Ribeiro; CARNEIRO, Raylson dos Santos; SILVA, Kattia Ferreira da; CARNEIRO, Rogerio dos Santos. **Tecnologias na matemática: uma revisão acerca de trabalhos com o uso do GeoGebra no ensino de geometria plana.** Revista Paranaense de Educação Matemática, [S.l.], v. 11, n. 26, p. 384–401, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5201>. Acesso em: 16 out. 2025.