

**“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”****O Uso Do Software Geogebra Para O Ensino De Cônicas**

Maria Eduarda Dias Prado (IC), Adhimar Flavio Oliveira (PQ)

*Universidade Federal de Itajubá.***Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Geometria Analítica. Tecnologias Digitais.**Introdução**

No cenário educacional contemporâneo, a presença maciça da tecnologia no cotidiano da sociedade impõe a necessidade de repensar as metodologias de ensino. Desde as calculadoras simples na década de 1980 até a atual fase dos vídeos e smartphones, as tecnologias digitais transformaram profundamente a forma como se adquire e difunde o conhecimento. No entanto, essa evolução tecnológica também realça desafios e desigualdades inerentes à sociedade. As redes de comunicação, incluindo a internet, se tornam cruciais para movimentos sociais que buscam contestar o poder instituído e expressar o contrapoder, mesmo diante da repressão governamental. Essas mobilizações, muitas vezes impulsionadas pela busca por dignidade e por questões como o desemprego entre jovens instruídos, demonstram como a comunicação autônoma e as tecnologias podem dar voz a grupos marginalizados (CASTELLS, 2009).

No contexto educacional, a desigualdade tecnológica é perceptível, com alguns alunos possuindo amplo contato com a tecnologia, enquanto outros podem estar tendo seu primeiro contato com um computador. Superar essas dificuldades e promover a aquisição de conhecimento de forma pedagógica e motivadora é um desafio central para os educadores.

O ensino tradicional é baseado em transmissão do conhecimento, nesse âmbito tanto o professor quanto o computador são proprietários do saber, o que limita o desenvolvimento autônomo dos alunos (PIAGET, 1932). A tecnologia é uma grande ferramenta para o aprendizado, no entanto é fundamental que o professor saiba integrá-la de maneira pedagógica no ambiente escolar, apenas a inserção de recursos digitais não assegura o aprendizado.

Diante disso, para Vergnaud (1990), quando o docente não domina a ferramenta, ela não passa de um artefato, é essencial que o professor não apenas insira o software no ensino, mas sim seja mediador do processo de aprendizado, guiando o objetivo pedagógico para tirar proveito da tecnologia (VYGOTSKY, 1998). Nesse

sentido, o uso de tecnologias, como o GeoGebra, é integrado a um sistema de ação e passa a ser instrumento para a sala de aula.

Denomina-se cônicas o lugar geométrico dos pontos de um plano cuja razão das distâncias a um ponto fixo e a uma reta fixa do mesmo plano é uma constante positiva (e.g. Gonçalves, 1978). Como sabemos da geometria elementar, a parábola, a elipse e a hipérbole têm a designação geral de seções cônicas, ou simplesmente, cônicas, pelo fato de poderem ser obtidas por meio de seções planas feitas em uma superfície de um cone circular reto.

É nesse panorama que o GeoGebra, um software dinâmico e gratuito que integra geometria, álgebra, cálculo e estatística, emerge como uma ferramenta promissora para o ensino de Matemática. Ele possibilita a manipulação de objetos, a visualização instantânea de conceitos complexos e a promoção de uma aprendizagem mais ativa e interativa, incentivando a curiosidade e o raciocínio lógico dos estudantes. Seu uso planejado pode ser um catalisador para uma educação mais engajadora, permitindo que os alunos se tornem protagonistas na construção do próprio conhecimento.

**Metodologia**

A pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, uma análise de um ou de poucos objetos de modo a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento (RAUEN, 2002), ele envolve uma investigação de três alunos do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). A aula utilizou o GeoGebra como uma nova metodologia para o ensino de cônicas, permitiu o desenvolvimento da fórmula e a manipulação de variáveis de forma visual, o que não é possível em aulas tradicionais.

O presente trabalho utilizou da Análise Temática (AT), um método de análise qualitativa de dados, proposta por Virginia Braun e Victoria Clarke, para identificar, analisar, interpretar e relatar padrões (temas) a partir de dados qualitativos, desde a organização até a análise interpretativa (SOUZA, 2019). Para tal, utilizou-

## “Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”

se de uma entrevista com alunos do curso de Matemática Licenciatura da UNIFEI. Inicialmente, eles foram expostos a aula sobre As Cônicas com a ferramenta GeoGebra e depois responderem uma série de perguntas sobre a experiência com a metodologia.

O processo da AT é não linear, recursivo e exige tempo, sendo dividido em seis fases principais: Familiarização com os dados, geração de códigos iniciais, busca por temas, revisão dos temas, definição e nomeação dos temas, produção do relatório.

### Resultados e discussão

Os resultados apresentados foram elaborados com base na Análise Temática (AT), conforme a proposta de Braun e Clarke. Na AT, os temas não "emergem" passivamente dos dados, mas são construídos ativamente pelo pesquisador por meio de imersão e engajamento profundo. A análise busca ir além de resumos superficiais ("bucket themes"), visando interpretações aprofundadas e perspicazes ("storybook themes").

A aplicação do software GeoGebra em ambiente de aula, analisada a partir dos relatos dos participantes, demonstrou um impacto significativo no engajamento e na participação dos alunos. A nova metodologia os fez sentir mais envolvidos e a sensação de "fazer juntos" (Participante 2) foi um tema recorrente, "porque meio que são eles que tão fazendo. [...] Eles se sentem parte" (Participante 3 e 2). Isso reflete um afastamento do modelo tradicional de ensino, onde o aluno é um receptor passivo, em direção a um paradigma construtivista onde ele é agente ativo de sua própria aprendizagem (VALENTE, 1997).

Outro ponto crucial foi a facilidade de visualização e compreensão proporcionada pelo GeoGebra. Os participantes relataram que a matéria se tornou mais clara e que era "mais fácil entender que cada parte da fórmula significa" (Participante 4). A capacidade de manipulação dinâmica de variáveis e objetos foi amplamente valorizada, como ilustrado pela observação de que "o jeito que você manipula as variáveis na fórmula não da pra fazer em uma aula tradicional" (Participante 3) ou a capacidade de "fazer no cone movimentando" (Participante 4) (o plano no cone, para mostrar as cônicas".

Isso contrasta com experiências anteriores, onde o ensino tradicional, dificultava a concentração devido a figuras "tortas" (Participante 3), Gravina (1996) destaca o potencial das múltiplas representações em um software de Geometria Dinâmica, considerando que um mesmo objeto matemático pode receber diferentes

representações. Mesmo tendo contato prévio com o tema das cônicas, os alunos notaram que aspectos como o "desenvolvimento da fórmula" e a "excentricidade" haviam sido aprofundados.

As sugestões dos alunos para aprimorar a metodologia reforçam o desejo por maior autonomia e interatividade. A ideia de "dar uns números pra gente, tipo, jogar lá e ver como fica?" (Participante 2) e de ver "o que acontece" ao inserir um "número muito grande" (Participante 3) demonstra uma busca ativa por experimentação e descoberta, alinhada com as capacidades investigativas que o GeoGebra pode fomentar (LOPES, 2012). Isso sugere que o uso do software vai além de uma mera ferramenta de apoio, tornando-se um catalisador para a construção ativa do conhecimento matemático e o desenvolvimento do raciocínio (VAZ; JESUS, 2014; BORBA; VILLARREAL, 2005).

### Conclusões

Considera-se que a abordagem investigativa com o GeoGebra sobre os Sólidos contribuiu para o oferecimento de tarefas pautadas em uma metodologia ativa, em consonância com a realidade estrutural do sistema educacional do país. Essa metodologia propõe atividades que possibilitam a experimentação, a criação de estratégias, a produção e teste de conjecturas, a exploração de construções e a argumentação qualitativa adequada ao nível de ensino.

Demonstra-se analiticamente que a parábola, a elipse e a hipérbole são cônicas (e.g. Gonçalves, 1978). A elipse, por exemplo, é gerada pelo corte do cone com um plano inclinado que não é paralelo à geratriz e é essencial a representação gráfica dessas para melhor entendimento, entretanto a literatura revisada destaca que esse conteúdo muitas vezes se limita à memorização de fórmulas. A proposta das atividades desta pesquisa aborda tal conteúdo de forma investigativa, facilitando a abrangência e o grau de complexidade desse conteúdo.

Destacamos a importância de estudos sobre práticas respaldadas por metodologias ativas na sala de aula de matemática, mediadas pelas tecnologias digitais. A análise do material produzido indica que os elementos necessários para elaborar atividades investigativas de Geometria Espacial são: formular atividades intencionais com foco no desenvolvimento do raciocínio matemático, elaborar questões pautadas na manipulação e exploração de propriedades por meio das tecnologias digitais, e privilegiar aplicações práticas do conteúdo.

### Agradecimentos

**“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”**

Agradeço à Universidade Federal de Itajubá pelo suporte institucional, ao programa PIBIC/CNPq pelo apoio financeiro, ao PET-Formação de professores em Ciências Exatas, e ao professor Adhimar Flavio Oliveira pela orientação e contribuições fundamentais ao desenvolvimento deste trabalho.

**Referências**

- GEOGEBRA. GeoGebra – Matemática dinâmica para todos. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 19 maio 2025.
- CARDOSO, Victor de Souza; CONCEIÇÃO, Alexandrina Luz. Considerações sobre a ciência e a tecnologia. Sergipe, 2022.
- NASCIMENTO, Leandro; COSTA, Rafael; SANTOS, Wagner. Possíveis conflitos computacionais no ensino dos números irracionais utilizando o GeoGebra. São Paulo, 2016.
- CARDOSO, Pablo Ricardo; MARTINS, Marileny. O uso do software GeoGebra no ensino de Geometria Analítica: um relato de experiência. São Paulo, 2016.
- VAZ, Duelci de Freitas; JESUS, Paulo de. Uma sequência didática para o ensino da Matemática com o software GeoGebra. Goiás, 2014.
- MENDES, Carolyne Oliveira; MIRANDA, Mariellen Simões de Carvalho; OLIVEIRA NETO, Neyvaldino Fernandes de; MOURA, Victor Hugo Fonseca; OLIVEIRA, Gildon César de; MELO, André Luiz Ferreira de Carvalho. O uso do app GeoGebra no ensino de funções afins: um estudo com alunos do 1º ano do Ensino Médio. São Paulo, 2024.
- SILVA, Adriano Costa da; FÁRIA, Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho. Atividades investigativas de sólidos de revolução com GeoGebra no smartphone. Bahia, 2023.
- LOPES, Maria Maroni. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. Rio Claro, 2013.
- VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. Campinas, 1993.
- Valente, J.A. (1993b). Por Quê o Computador na Educação. Em J.A. Valente (Org.), Computadores e Conhecimento: repensando a educação (pp. 24-44). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.
- Valente, J.A. (1993a). Diferentes Usos do Computador na Educação. Em J.A. Valente (Org.), Computadores e Conhecimento: repensando a educação (pp.1-23). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.
- Bittar, Marilena. "A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática." Educar em revista (2011): 157-171.
- CAMPOS, Ivan de; BOULOS, Paulo. Geometria Analítica: um tratamento vetorial. 3. ed. São Paulo: Eugênia Pessotti, 2005.
- GONÇALVES, Z. M. Curso de Geometria Analítica. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1969.
- GONÇALVES, Z. M. Geometria Analítica Plana: tratamento vetorial. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.
- WINTERLE, Paulo. Vetores e Geometria Analítica. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- PEREIRA, Jesus Marmanillo. Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 21
- CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. 12. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009. v. 1.
- SOUZA, Luciana Karine de. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. Arq. bras. psicol., Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p.51-67, 2019.