USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA

Tamara de Souza Oliveira[1], **Rayan Cabral de Pádua Almeida**[2], **Juliana Bertoco**[3]

Universidade Federal de Lavras – UFLA, São Sebastião do Paraíso, Brasil (tamara.oliveira@estudante.ufla.br)
[2,3]Universidade Federal de Lavras – UFLA, São Sebastião do Paraíso, Brasil.

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a aplicação de materiais digitais interativos para o ensino de Geometria Analítica no ensino superior. Os recursos foram elaborados com o software GeoGebra e organizados em trilhas de aprendizagem envolvendo tópicos como vetores, cônicas, quádricas e mudança de coordenadas. As atividades foram disponibilizadas para estudantes da disciplina de Geometria Analítica da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Paraíso, como complemento às aulas presenciais. Os materiais permitem a exploração dinâmica de conceitos matemáticos por meio da integração entre representações algébricas, geométricas e gráficas, ampliando as possibilidades de visualização e estudo dos conteúdos abordados.

Palavras-chave: GeoGebra; Geometria Analítica; Tecnologias Educacionais; Visualização Matemática; Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

A Geometria Analítica ocupa papel importante na formação de estudantes das áreas de Ciências Exatas e Engenharias, por estabelecer relações entre representações algébricas e geométricas. Entretanto, conceitos envolvendo vetores, retas, planos e curvas frequentemente apresentam elevado grau de abstração, o que pode dificultar a interpretação espacial e a compreensão das relações entre equações, gráficos e objetos geométricos.

Nesse contexto, ferramentas computacionais têm sido utilizadas como apoio ao ensino de matemática por possibilitarem a construção e a manipulação dinâmica de representações geométricas. Entre essas ferramentas, o GeoGebra destaca-se por integrar recursos de álgebra, geometria e visualização gráfica em um mesmo ambiente, permitindo explorar propriedades matemáticas de forma interativa e favorecendo abordagens investigativas durante o processo de aprendizagem (GeoGebra, 2025).

Além de seu uso em sala de aula, recursos digitais podem contribuir para a elaboração de materiais complementares de estudo, possibilitando que os estudantes revisitem conteúdos e realizem explorações adicionais fora do ambiente presencial. Trabalhos recentes têm destacado o potencial dessas ferramentas como apoio ao ensino de matemática no ensino superior (Bacich et al., 2015; Garrison e Vaughan, 2008; Calle et al., 2025).

Diante disso, este trabalho apresenta o desenvolvimento de materiais digitais interativos elaborados com o GeoGebra para o ensino de Geometria Analítica. Os recursos foram desenvolvidos para complementar as atividades da disciplina e ampliar as possibilidades de visualização e exploração dos conceitos estudados.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho consistiu no desenvolvimento de materiais digitais interativos para apoio ao ensino de Geometria Analítica utilizando o software GeoGebra. Ao longo do projeto foram produzidas aproximadamente 40 construções interativas, abordando conteúdos da disciplina como vetores, retas, planos, cônicas, quádricas e mudanças de coordenadas.

Os materiais foram organizados em trilhas de aprendizagem compostas por construções dinâmicas, atividades de exploração guiada e recursos visuais destinados a auxiliar a compreensão dos conteúdos estudados. As construções foram elaboradas de modo a permitir a manipulação de parâmetros e a observação das alterações produzidas em gráficos, curvas, superfícies e objetos geométricos.

Entre os recursos desenvolvidos destacam-se atividades voltadas ao estudo da equação polar de uma elipse e à visualização de coordenadas cilíndricas em ambiente tridimensional. Esses materiais foram selecionados para exemplificação neste trabalho por representarem conteúdos frequentemente associados a dificuldades de visualização por parte dos estudantes.

Os materiais foram utilizados como recurso complementar em duas turmas da disciplina de Geometria Analítica da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Paraíso, ao longo do primeiro semestre de

2026. Durante as aulas, os estudantes receberam orientações sobre a utilização das atividades e os objetivos de cada construção interativa. O acesso aos recursos ocorreu por meio de links e QR-codes, permitindo sua utilização tanto em sala de aula quanto em momentos de estudo extraclasse.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do trabalho, foram desenvolvidos materiais digitais interativos voltados ao ensino de diferentes conteúdos de Geometria Analítica. As atividades foram elaboradas no GeoGebra com o objetivo de integrar representações algébricas, geométricas e gráficas, permitindo a exploração dinâmica dos conceitos estudados.

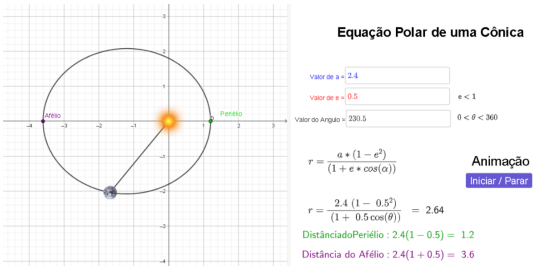


Figura 1: Interface da atividade interativa no GeoGebra para o estudo da equação polar de uma cônica aplicada a órbitas planetárias. Acesso em: `https://www.geogebra.org/m/bxkjskbk`

A Figura 1 apresenta uma atividade desenvolvida para o estudo da equação polar de uma cônica. Nessa construção, os estudantes podem manipular parâmetros como o semieixo maior e a excentricidade, observando em tempo real as alterações produzidas na curva. A atividade utiliza como contexto o estudo de órbitas planetárias, permitindo a visualização de elementos geométricos associados à trajetória dos corpos celestes, como o periélio e o afélio.

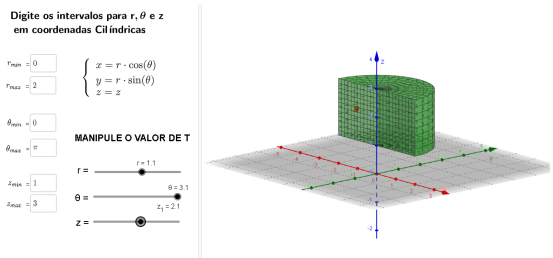


Figura 2: Atividade interativa no GeoGebra 3D para visualização e delimitação de regiões em coordenadas cilíndricas. Acesso em: `https://www.geogebra.org/m/ustpmx5b`

A Figura 2 ilustra uma atividade interativa desenvolvida para a visualização de coordenadas cilíndricas em ambiente tridimensional. Por meio dessa construção, é possível definir intervalos para as variáveis r, θ e z e observar a região correspondente no espaço. O recurso auxilia na interpretação geométrica de sólidos e superfícies e pode servir de apoio ao estudo de diferentes sistemas de coordenadas.

Os materiais foram utilizados em duas turmas da disciplina de Geometria Analítica ao longo do primeiro semestre de 2026. Durante sua utilização, observou-se boa receptividade por parte dos estudantes, especialmente em relação aos recursos de manipulação interativa e visualização geométrica. Embora não tenha sido realizada uma avaliação formal do impacto pedagógico das atividades, a utilização dos materiais demonstrou a viabilidade de sua incorporação como recurso complementar às atividades da disciplina.

CONCLUSÃO

O trabalho apresentou o desenvolvimento de materiais digitais interativos para o ensino de Geometria Analítica utilizando o software GeoGebra. As atividades produzidas abordam conteúdos como cônicas, coordenadas polares e coordenadas cilíndricas, explorando a integração entre representações algébricas, geométricas e gráficas.

A disponibilização desses materiais para turmas da disciplina permitiu incorporar recursos de visualização dinâmica às atividades desenvolvidas em sala de aula e oferecer aos estudantes alternativas complementares de estudo. Além disso, as construções produzidas podem ser reutilizadas e ampliadas para outros conteúdos da área, contribuindo para a criação de um conjunto de recursos digitais de apoio ao ensino de matemática.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Lavras (UFLA) pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; NETO, Antonio Carlos; TREVISANI, Fernando. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

CALLE, Jorge L. D. et al. Ambiente digital no Moodle-USP como suporte ao ensino de álgebra linear e geometria analítica nos cursos de engenharia, fundamentado na metodologia blended learning. Brazilian Journal of Development, v. 11, n. 3, 2025.

GARRISON, D. Randy; VAUGHAN, Norman. Blended learning in higher education: framework, principles, and guidelines. San Francisco: Jossey-Bass, 2008.

GEOGEBRA. GeoGebra: dynamic mathematics software. Disponível em: https://www.geogebra.org. Acesso em: 25 maio 2026.

LIU, Weili; ZHANG, Meili; CHEN, Qiuqiong. The application of GeoGebra in higher mathematics teaching. In: International Conference on Modern Management, Education and Social Sciences (MMET 2024). Paris: Atlantis Press, 2024.