



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

EXPLORANDO O GEOGEBRA NO ENSINO SUPERIOR: UMA EXPERIÊNCIA DO PET MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE DA UFRRJ¹

BARROS, D.C.¹; PINTO, G.M.F.¹; SILVA, I.S.A.¹; PORTUGAL, J.V.R.¹; GONÇALVES, R.G.¹; ARAUJO,
V.C.¹; NASCIMENTO, E.C.S.²

¹Grupo PET- Matemática e Meio Ambiente, UFRRJ, Campus Seropédica; ²Tutora do Grupo PET - Matemática e
Meio Ambiente, UFRRJ, Campus Seropédica

Email: danicardim9@gmail.com, gmfpinto@gmail.com, igorlarrubia8@gmail.com, joaoportugal@ufrrj.br,
r.geaquinto@gmail.com, vinicius33carneiro@gmail.com, eulinacoutinhosilva@gmail.com,
petmatematicaufrrj@gmail.com

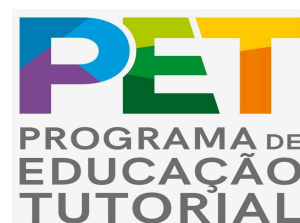
RESUMO: O subgrupo GeoGebra do PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ tem como objetivo principal promover o uso do software GeoGebra, uma ferramenta que integra geometria, álgebra e cálculo, permitindo a exploração dinâmica de conceitos matemáticos. Por meio de pesquisa bibliográfica e da análise de applets existentes, o grupo também desenvolve seus próprios materiais e oficinas. Essas atividades, aplicadas em eventos de extensão, são voltadas a alunos de graduação dos cursos de Matemática, Física e Engenharias do campus de Seropédica, com o intuito de incentivar o uso do software como apoio aos estudos, à realização de pesquisas e trabalhos científicos e ao ensino em suas amplas modalidades. Os resultados indicam que a maioria dos universitários não teve contato com o software no ensino médio, mas aqueles que o utilizaram relataram um impacto positivo em seu rendimento, encontrando na ferramenta uma forma mais intuitiva e simples de compreender e visualizar conceitos matemáticos, especialmente em geometria tridimensional.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; GeoGebra; Educação Superior; Extensão Universitária

¹ Área do conhecimento de enquadramento com base no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): Ciências Exatas e da Terra; Conselho e Ciência e Tecnologia (CCT/PR): Sintonia com Transformação Digital; ODS 4: Educação de Qualidade.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

EXPLORING GEOGEBRA IN HIGHER EDUCATION: AN EXPERIENCE OF THE PET MATHEMATICS AND ENVIRONMENT GROUP AT UFRRJ

ABSTRACT: The GeoGebra subgroup of the PET Mathematics and Environment program at UFRRJ aims to promote the use of the GeoGebra software, a tool that integrates geometry, algebra, and calculus, allowing the dynamic exploration of mathematical concepts. Through bibliographic research and the analysis of existing applets, the group also develops its own materials and workshops. These activities, carried out in extension events, are directed toward undergraduate students from Mathematics, Physics, and Engineering programs at the Seropédica campus, with the goal of encouraging the use of the software as a support tool for studies, scientific research, and teaching in its various modalities. The results indicate that most university students had no contact with the software during high school; however, those who used it reported a positive impact on their performance, finding in GeoGebra a more intuitive and simple way to understand and visualize mathematical concepts, especially in three-dimensional geometry.

Keywords: Mathematics Education; GeoGebra; Higher Education; University Extension

Introdução

Neste resumo temos o objetivo de descrever as ações e investigações realizadas por um subgrupo do programa PET Matemática e Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A ação em tela vem sendo desenvolvida pelo subgrupo GeoGebra, que integra o grupo PET MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE da UFRRJ, e que tem como foco o fomento à utilização do software GeoGebra, uma ferramenta computacional dinâmica que integra geometria, álgebra e cálculo, como recurso pedagógico para o ensino de Matemática (GEOGEBRA, 2025). Esta atividade se alinha com a perspectiva de contribuir com o curso de graduação de matemática, ao qual o grupo PET Matemática e Meio Ambiente



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

encontra-se vinculado. A metodologia de trabalho envolve constante aprimoramento teórico, por meio de pesquisa bibliográfica em conteúdos das áreas de Cálculo e Geometria Analítica, aliada ao desenvolvimento prático de *applets* interativos originais, disponíveis no link nas referências desse resumo, que são pequenas aplicações criadas no GeoGebra e permitem a visualização e manipulação dinâmica de construções matemáticas, disponibilizados publicamente na plataforma GeoGebra.

Como parte de sua atuação extensionista, o grupo promove oficinas exploratórias aplicadas em eventos da UFRRJ, voltadas para graduandos de diversos cursos, contemplando a dimensão do Ensino inerente aos grupos PET, e para estudantes do ensino médio do município de Seropédica, em uma ação de caráter extensionista. A motivação para essa iniciativa surge da constatação de que muitos discentes de graduação não tiveram acesso a ferramentas digitais de ensino durante sua formação básica, mesmo tendo passado recentemente pelo período de ensino remoto (SILVA et al., 2024). Os resultados preliminares das oficinas não apenas confirmam essa lacuna formativa, mas também indicam que o uso do GeoGebra potencializa a compreensão de conceitos complexos, particularmente na visualização em geometria, plana ou espacial, tornando a matemática mais tangível e intuitiva para os participantes.

Método

O desenvolvimento do trabalho seguiu uma abordagem multifacetada, estruturada em três eixos principais de atuação: pesquisa teórica, desenvolvimento prático e aplicação extensionista.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para embasar tecnicamente o uso do GeoGebra. Essa etapa consistiu na consulta sistemática a livros, artigos científicos e materiais de referência especializados em diversas áreas da Matemática. O estudo focalizou-se, notadamente, em disciplinas como Cálculo Diferencial e Integral, para explorar conceitos de limites, derivadas e integrais de forma visual; Geometria Analítica, para investigar a relação entre equações algébricas e suas representações geométricas; e



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

Construções Geométricas com Régua e Compasso, visando compreender os fundamentos euclidianos que podem ser simulados com precisão no ambiente digital. Essa fundamentação foi crucial para assegurar o rigor matemático nas atividades desenvolvidas.

Com base no conhecimento teórico adquirido, a equipe dedicou-se à criação de recursos didáticos interativos, os *applets* do GeoGebra. O processo de desenvolvimento não foi apenas original, mas também dialógico com a comunidade de usuários da plataforma. Foram utilizados *applets* públicos de outros autores como objeto de estudo, análise e inspiração, de modo a desconstruir suas ferramentas e estratégias para aprimorar nossa própria prática. Esse processo permitiu a criação de uma biblioteca de materiais personalizados, adaptados às necessidades específicas do público-alvo do projeto. Todos os *applets* produzidos são de acesso livre e gratuito e encontram-se hospedados no perfil oficial do PET Matemática e Meio Ambiente na Plataforma GeoGebra (1), servindo como um repositório de recursos para a comunidade.

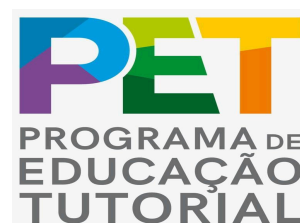
A validação e a disseminação do conhecimento foram realizadas por meio da aplicação de oficinas práticas e exploratórias. Essas oficinas foram minuciosamente planejadas a partir das experiências e desafios encontrados durante a criação dos *applets*, garantindo um caráter pedagógico dinâmico e investigativo. Elas foram implementadas em diversos espaços acadêmicos, incluindo colóquios e eventos de extensão da UFRRJ. O público-alvo primário foi composto por alunos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática, embora a ação tenha se estendido a discentes de áreas afins, como Física e Engenharias. O objetivo dessas oficinas era introduzir o software a usuários iniciantes, demonstrando seu potencial para transformar conceitos matemáticos abstratos em representações visuais e manipuláveis.

Resultados e Discussão

As atividades desenvolvidas resultaram na aplicação de uma oficina prática voltada à visualização de sistemas de equações do 1º grau, realizada com 22 participantes de cursos de graduação. O objetivo da ação foi explorar, por meio do GeoGebra, a correspondência entre



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

representações algébricas e geométricas, evidenciando como o software permite compreender essa convergência de forma dinâmica e intuitiva.

Inicialmente, foi realizada uma breve revisão conceitual sobre equações do 1º grau, destacando-se que cada uma delas pode ser representada geometricamente no plano cartesiano. A seguir, discutiu-se como o GeoGebra possibilita visualizar essa relação de modo imediato, ao exibir simultaneamente a expressão algébrica e sua correspondente figura geométrica.

Em seguida, apresentou-se a forma genérica de um sistema de duas equações lineares com duas incógnitas, de modo a introduzir a classificação dos sistemas quanto à existência de soluções. A partir dessa formulação, foram explicados os três tipos possíveis de sistemas: Sistema possível determinado (SPD): aquele que possui uma única solução, representando geometricamente duas retas que se intersectam em um ponto; Sistema possível indeterminado (SPI): aquele que possui infinitas soluções, correspondente a duas retas coincidentes; e Sistema impossível (SI): aquele sem solução, correspondente a duas retas paralelas e distintas.

No ambiente do GeoGebra, cada tipo de sistema foi representado graficamente, permitindo aos participantes visualizar de forma imediata a interseção — ou a ausência dela — entre as retas. Além da exposição teórica, os participantes receberam uma lista de exercícios elaborada pelo grupo, contendo diferentes exemplos de sistemas lineares. Em cada questão, os alunos eram orientados a construir as equações no GeoGebra e observar as representações geradas pelo software. A atividade incluía também perguntas orientadoras, que os levavam a interpretar o tipo de solução (única, infinita ou inexistente) com base na disposição geométrica das retas. Dessa forma, os estudantes puderam compreender o conceito de solução de sistemas não apenas de modo algébrico, mas também por meio da visualização gráfica que o GeoGebra proporciona de maneira imediata.

As figuras 1, 2 e 3 estão disponíveis no link do Drive indicado nas referências, correspondendo às representações gráficas visualizadas pelos participantes ao inserirem as equações de cada sistema na janela de Álgebra do GeoGebra. A partir dessas visualizações, os participantes prosseguiram para responder às questões orientadoras da atividade, realizando a



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

interpretação dos tipos de solução com base na representação geométrica gerada pelo software. Posteriormente, o mesmo raciocínio foi estendido para sistemas com três incógnitas e três equações lineares, enfatizando que, nesse caso, cada equação representa um plano no espaço tridimensional, e que a solução do sistema corresponde à interseção dos três planos.

Diferentemente do caso anterior, não foi aplicada uma lista de exercícios. A atividade foi conduzida de forma coletiva, utilizando um projetor para exibir o ambiente do GeoGebra e permitir a construção conjunta das equações com os participantes. Durante essa exploração, empregou-se a ferramenta de interseção entre objetos do software, o que possibilitou visualizar com maior clareza a região de encontro entre os planos. Discutiu-se que essa modificação na representação geométrica é equivalente ao procedimento algébrico de resolução, no qual uma das variáveis é isolada em função das outras duas e, em seguida, substituída nas demais equações, resultando em um sistema reduzido de duas equações com duas incógnitas. As figuras 4, 5 e 6 estão disponíveis no link do Drive indicado nas referências e apresentam a ilustração do caso de um sistema 3×3 possível e determinado, utilizado como exemplo central durante a oficina para a exploração conjunta no GeoGebra. Os outros dois tipos de sistemas — o possível indeterminado e o impossível — também foram construídos e analisados durante a atividade, de modo que os participantes pudessem comparar visualmente as diferentes configurações geométricas e compreender a relação entre o número de soluções e a interseção dos planos.

Conclusões

As ações desenvolvidas pelo subgrupo GeoGebra, vinculado ao PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ, evidenciaram o potencial transformador das tecnologias digitais na educação matemática contemporânea. A aplicação da oficina prática demonstrou que o GeoGebra se consolida como uma ferramenta pedagógica potente, capaz de aproximar os estudantes de conceitos abstratos e de promover a integração entre as dimensões algébrica e geométrica do conhecimento matemático.



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

A experiência revelou que o uso de recursos digitais favorece uma aprendizagem mais significativa, ao estimular a autonomia intelectual, a curiosidade científica e a capacidade de investigação dos participantes. Ao possibilitar a manipulação dinâmica de representações gráficas e simbólicas, o GeoGebra transforma o ato de aprender Matemática em um processo exploratório, colaborativo e criativo, superando a mecanização tradicional do ensino e ressignificando o papel do estudante como protagonista na construção do saber.

No âmbito formativo, a proposta reafirma o compromisso do PET Matemática e Meio Ambiente com a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, ao mesmo tempo em que contribui para a formação inicial de professores críticos, reflexivos e tecnologicamente competentes. O projeto reforça, ainda, a relevância da universidade pública como espaço de divulgação científica, inovação pedagógica e democratização do acesso às tecnologias educacionais.

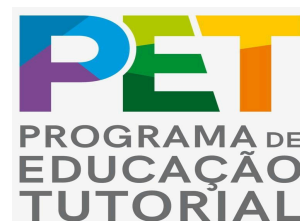
A oficina evidenciou que o uso do GeoGebra vai muito além da visualização de gráficos: ele se tornou um instrumento de descoberta, reflexão e diálogo entre teoria e prática. Ao permitir que os participantes experimentassem e reinterpretassem conceitos matemáticos de forma dinâmica, o software mostrou-se capaz de transformar dificuldades abstratas em compreensões acessíveis e significativas. Essa experiência reforça o valor das tecnologias digitais como aliadas no ensino de Matemática, sobretudo quando utilizadas de maneira crítica e criativa, promovendo uma aprendizagem mais envolvente, investigativa e próxima da realidade dos estudantes.

Agradecimentos

O grupo PET Matemática e Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro agradece ao Ministério da Educação (MEC) e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) pelo apoio financeiro ao Programa de Educação Tutorial, que viabiliza as atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas pelo grupo.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

Agradecemos também à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pelo incentivo e suporte institucional, e ao Departamento de Matemática pelo espaço de diálogo e construção coletiva.

Estendemos nossos agradecimentos à tutora Eulina Coutinho Silva do Nascimento, pela orientação, incentivo e dedicação ao grupo, apoiando na elaboração das atividades desenvolvidas.

Por fim, agradecemos a todos os bolsistas e voluntários do PET Matemática e Meio Ambiente, cuja participação foi essencial para a realização deste trabalho.

Referências

1. GEOGEBRA. *Sobre nós*. 2025. Disponível em: <https://www.geogebra.org/about>. Acesso em: 19 set. 2025.
2. **PET Matemática e Meio Ambiente – UFRRJ**. *Applet desenvolvido pelo subgrupo GeoGebra*. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/vz2vcykj>. Acesso em: 12 nov. 2025.
3. SILVA, Eulina Coutinho do Nascimento; PINTO, Gisela Maria da Fonseca; PET MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE. **Relatos de Experiências Formativas com o Uso do GeoGebra na UFRRJ**. Seropédica: UFRRJ, 2024.
4. UFRRJ. *PET Matemática e Meio Ambiente – Materiais no Drive*. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1MC735Cq80V8Z4JAhUS76kAQFCfSQH38j>. Acesso em: 12 nov. 2025.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF

