

## ENSINO DO GRÁFICO DE FUNÇÕES E TECNOLOGIAS DIGITAIS: VIVÊNCIAS NO PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID) COM O USO DO GEOGEBRA

Renê Resende Cavalcante <sup>1</sup>  
Andreza Souza Gomes <sup>2</sup>  
Magali Santos Melo <sup>3</sup>  
Wolney de Menezes Santos <sup>4</sup>  
Maikon dos Santos Livi <sup>5</sup>

### RESUMO

O presente trabalho relata a experiência de uma intervenção pedagógica realizada por licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Sergipe (IFS), em parceria com o programa PIBID, com a disciplina da eletiva “*O ensino do futuro: o uso das tecnologias digitais para estudar Matemática*”, no Centro de Excelência John Kennedy em Aracaju/SE. A proposta teve como objetivo principal ensinar a construção e interpretação de gráficos de funções polinomiais, aliando conteúdos teóricos ao uso da ferramenta digital GeoGebra Classic. A metodologia utilizada foi baseada no ensino teórico do conteúdo de funções em conjunto com o ensino prático na plataforma digital. Consistindo na criação de um rastro no programa, de modo que a cada número escolhido o sistema iria gerar um gráfico correspondente. Ao longo da aula, os alunos demonstraram maior compreensão e facilidade em relacionar os conceitos matemáticos com suas representações gráficas, evidenciando o potencial das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados indicam que o uso dessas ferramentas contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, promovendo maior engajamento, interesse e autonomia dos estudantes aos conteúdos de Matemática.

**Palavras-chave:** Matemática, Funções, Geogebra.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, [andreza.gomes058@academico.ifs.edu.br](mailto:andreza.gomes058@academico.ifs.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, [magali.melo078@academico.ifs.edu.br](mailto:magali.melo078@academico.ifs.edu.br);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, [rene.cavalcante70@academico.ifs.edu.br](mailto:rene.cavalcante70@academico.ifs.edu.br);

<sup>4</sup> Professor orientador do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, [maikon.livi@academico.ifs.edu.br](mailto:maikon.livi@academico.ifs.edu.br);

<sup>5</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, [wolney.santos077@academico.ifs.edu.br](mailto:wolney.santos077@academico.ifs.edu.br);



## INTRODUÇÃO

A formação de professores de Matemática enfrenta desafios importantes, especialmente no que diz respeito à articulação entre teoria e prática em sala de aula, ao despertar o interesse dos alunos e à adoção de metodologias que favoreçam a aprendizagem ativa. Diante disso, é essencial que os futuros docentes tenham contato com abordagens inovadoras que possibilitem desenvolver competências alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promovendo uma prática pedagógica mais significativa e contextualizada.

Entre essas abordagens, destaca-se o uso de tecnologias digitais, como o GeoGebra, uma plataforma que permite explorar conteúdos matemáticos de maneira interativa, visual e dinâmica. Recursos como esse contribuem para tornar a matemática mais acessível e interessante, especialmente em temas tradicionalmente desafiadores, como a geometria plana e as funções polinomiais. Por meio da manipulação de figuras geométricas e da visualização de gráficos, os alunos conseguem estabelecer conexões entre os conceitos abstratos e sua aplicação no cotidiano, o que pode facilitar a compreensão e promover o engajamento.

Neste contexto, o presente artigo apresenta um relato de experiência vivenciado por licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Sergipe (IFS), durante o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), desenvolvido na Escola Estadual John Kennedy em Aracaju/SE. A intervenção pedagógica foi realizada com turmas do 7º ano do ensino fundamental até os anos finais do ensino médio, e teve como foco o uso da plataforma GeoGebra para o ensino de conceitos de funções polinomiais, por meio de atividades investigativas e práticas.

O objetivo principal foi compreender de que forma o uso de recursos digitais pode contribuir para a aprendizagem desses conteúdos, estimulando a participação dos alunos, favorecendo a construção do conhecimento e oferecendo ao professor reflexões sobre sua prática. A seguir, são apresentadas a metodologia adotada, o referencial teórico que fundamenta a proposta, os resultados obtidos e as considerações finais sobre a experiência.



## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto, inicialmente foi realizada uma pesquisa e discussão junto aos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe Campus Aracaju (IFS), com o objetivo de planejar o roteiro com atividades que unissem conteúdos teóricos e recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem.

A proposta consistiu na aplicação de uma sequência didática voltada ao ensino de funções polinomiais, como função afim, função quadrática e função cúbica, utilizando a plataforma digital GeoGebra Classic como principal ferramenta pedagógica. O planejamento metodológico contemplou a articulação entre momentos expositivos sobre a teoria das funções polinomiais, criação dos gráficos dessas funções e também uma análise comportamental dos gráficos das funções explorando o impacto das variações em seus coeficientes.

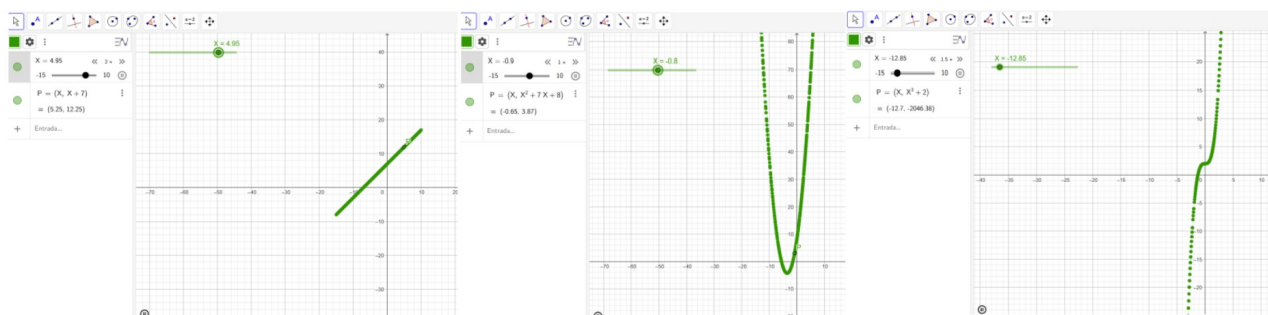
Para tanto, os alunos da disciplina eletiva da Escola Estadual John Kennedy participaram de aulas estruturadas em quatro momentos:

(1) Foi iniciado questionando aos alunos se eles sabem o conceito de função e algumas características, para assim prosseguir ao segundo momento da aula;

(2) Foi dada a introdução teórica dos conceitos de função polinomial, como função afim, função quadrática e função cúbica, a qual foi utilizado um ponto móvel que pode ser utilizado para traçar o gráfico de uma função de forma dinâmica. A partir disso, foi explicado sobre a função do 1º grau (linear), como  $f(x) = x + 7$ . Para isso, foi criado um ponto P com coordenadas  $(X, f(X))$ , onde esse “X” é um valor variável controlado por um deslizante. À medida que o deslizante é movido, o ponto percorre a curva da função e, ativando a opção "Exibir Rastro", foi possível visualizar gradualmente a construção do gráfico. Além disso, foi



utilizado a mesma dinâmica na criação dos gráficos dessas três funções, como mostrado na figura 1;



*Figura 1: Acervo pessoal*

(3) Neste terceiro momento, foi feita análise comportamental dos gráficos das funções afim, quadrática e cúbica, a qual foi explorado o impacto das variações em seus coeficientes, em que foram utilizaremos o controle deslizante no “GeoGebra Classic” para modificar os coeficientes das funções e observar como essas mudanças afetam suas representações gráficas;

(4) E por fim, foi feito perguntas aos alunos em que serviu para incentivá-los a reflexão e construção do conhecimento, além disso, foi sanado algumas dúvidas para resolução de questões problematizadoras criadas baseados em todo o conteúdo abordado.

A metodologia utilizada foi baseada nos princípios da investigação matemática e no uso de metodologias ativas, incentivando a participação dos alunos de forma autônoma e colaborativa. Durante as atividades, os estudantes foram convidados a formular hipóteses, testar diferentes expressões algébricas e confrontar os resultados obtidos no GeoGebra com os conhecimentos teóricos adquiridos.

A avaliação foi realizada por meio da observação da participação dos alunos, do desenvolvimento das atividades propostas e da capacidade de interpretar os gráficos e suas





propriedades. A intervenção pedagógica foi organizada de modo a permitir o diálogo constante entre teoria e prática, reforçando a compreensão dos conceitos matemáticos através da experiência concreta com o uso da tecnologia.

Essa abordagem metodológica revelou-se eficaz para o engajamento dos alunos, promovendo o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, a análise crítica e a interpretação gráfica, além de fortalecer a formação dos licenciandos ao possibilitar a vivência prática em sala de aula com o uso de ferramentas digitais inovadoras.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A integração entre teoria e prática no ensino de Matemática, especialmente na formação inicial de professores, constitui um dos maiores desafios educacionais da atualidade. Frente a essa demanda, o uso de tecnologias digitais tem sido apontado como uma estratégia promissora para mediar o processo de ensino-aprendizagem, promovendo maior engajamento dos estudantes e facilitando a compreensão de conteúdos abstratos, como os que envolvem funções polinomiais.

A **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** destaca a importância de articular competências cognitivas e digitais no processo educacional, propondo que o estudante desenvolva a capacidade de utilizar diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas na construção e aplicação de conceitos matemáticos. Em especial, as habilidades **EM13MAT303** e **EM13MAT301** reforçam a necessidade de trabalhar a construção, análise e interpretação de gráficos de funções polinomiais, compreendendo suas raízes, concavidades e comportamentos (BRASIL, 2018).

Neste contexto, o **GeoGebra** tem se consolidado como uma ferramenta eficaz no ensino de funções, permitindo a exploração dinâmica e interativa dos conceitos matemáticos. Para Borba e Villarreal (2005, p. 39), “*as tecnologias digitais modificam não só o modo de ensinar, mas também o modo de pensar e produzir a Matemática*”. Ou seja, ao manipular coeficientes de uma função e observar o impacto direto no gráfico, os estudantes passam a construir significados mais profundos, rompendo com a visão puramente algébrica e abstrata dos conteúdos.



Essa transformação no processo de aprendizagem também é evidenciada por Valente (1999, p. 11), ao afirmar que “*o uso das tecnologias no ensino permite criar ambientes de aprendizagem que estimulem a investigação e a construção do conhecimento pelo aluno, com base na experimentação e na resolução de problemas*”. Assim, a escolha do GeoGebra como recurso pedagógico nesta pesquisa se justifica por sua capacidade de tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis, visuais e contextualizados.

A trajetória desta pesquisa teve início a partir da constatação, durante as ações do **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**, de que muitos alunos demonstravam dificuldades em compreender a relação entre as funções e seus gráficos. Diante disso, os licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Sergipe planejaram e aplicaram uma intervenção com o uso do GeoGebra para explorar, de forma prática e investigativa, os comportamentos das funções afim, quadrática e cúbica.

Essa prática dialoga com o que Skovsmose (2000, p. 31) denomina como *Educação Matemática Crítica*, que propõe uma abordagem mais reflexiva e contextualizada do ensino, em que o aluno possa “*utilizar a matemática como ferramenta para compreender e intervir no mundo*”. Dessa forma, a proposta metodológica construída nesta intervenção visa justamente promover uma aprendizagem significativa, desenvolvendo competências essenciais não só para o domínio do conteúdo, mas também para a formação de um pensamento matemático crítico e autônomo.

Com isso, este referencial teórico não apenas fundamenta a proposta pedagógica aqui apresentada, mas também situa o leitor na linha de raciocínio adotada, que articula teorias da educação matemática, recursos tecnológicos e práticas de formação docente aplicadas à realidade da sala de aula.





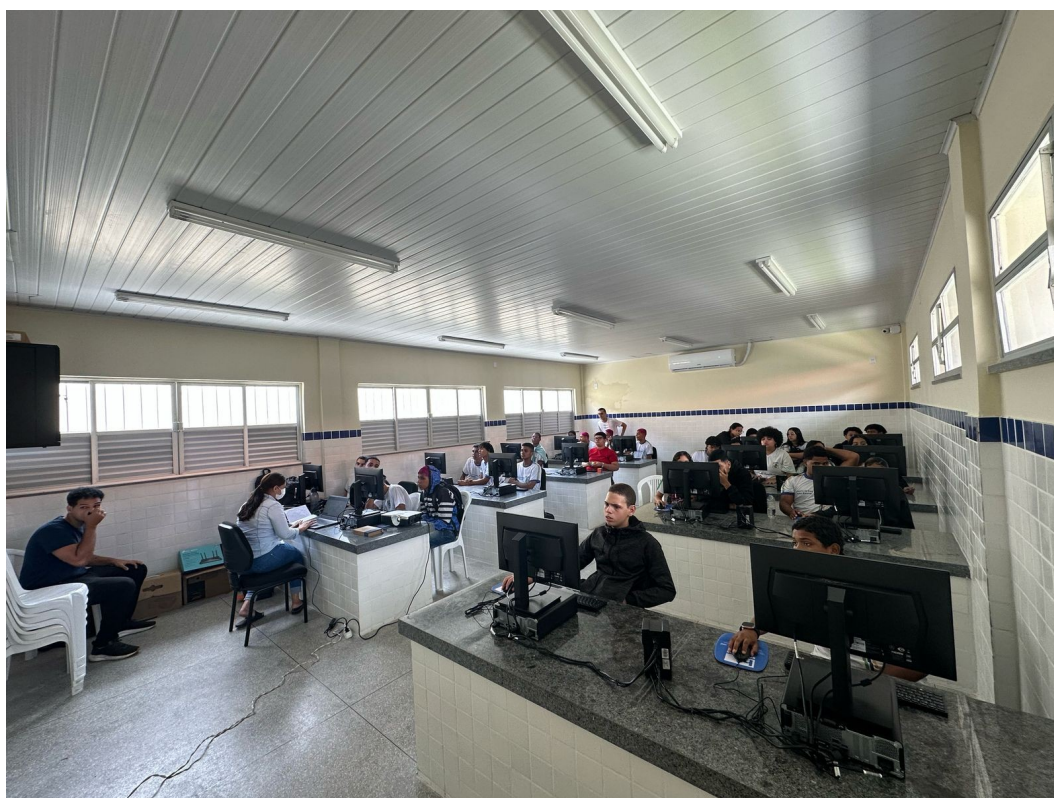
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos aspectos centrais da intervenção foi a preocupação em acolher e engajar todos os alunos, tendo em vista que a turma participante da eletiva era composta por estudantes de diferentes anos escolares, abrangendo desde o 7º ano do Ensino Fundamental até turmas do Ensino Médio. Essa heterogeneidade exigiu dos licenciandos uma postura pedagógica sensível e estratégica, de modo a garantir que os conteúdos e as atividades fossem acessíveis e significativas para todos, independentemente de seu nível de escolaridade.

Assim, no primeiro momento da aula, iniciou-se com uma saudação acolhedora e a apresentação dos bolsistas, seguida pela explicação clara dos objetivos da atividade. Logo em seguida, foram feitos questionamentos abertos e contextualizados como: *“Vocês já ouviram falar em função?”*, *“O que é uma função?”* e *“Quais são os tipos de funções que vocês conhecem?”*. Essa abordagem inicial teve como objetivo ativar conhecimentos prévios dos alunos e promover um ambiente de diálogo e escuta ativa, conforme propõe Vygotsky (1987), ao defender que a aprendizagem é potencializada quando o aluno é instigado a expressar o que já sabe, conectando novos conteúdos à sua zona de desenvolvimento proximal.

Além disso, a escolha por iniciar a aula com perguntas reflexivas se insere no contexto de uma **metodologia ativa**, onde o aluno é convidado a participar da construção do conhecimento desde o início da prática. Essa estratégia favoreceu a inclusão de todos os discentes, uma vez que, mesmo aqueles com menor familiaridade com o conteúdo puderam contribuir com suas percepções, enquanto os mais experientes foram estimulados a organizar e comunicar seus conhecimentos, promovendo a aprendizagem colaborativa.





*Figura*

## *2: Acervo pessoal*

Dando continuidade à proposta pedagógica, o segundo momento da aula foi estruturado para aprofundar o estudo das funções polinomiais, com foco na construção dos seus gráficos por meio da plataforma digital **GeoGebra Classic**. Nesta etapa, que teve duração aproximada de 50 minutos, foi realizada uma explanação detalhada sobre as funções afim, quadrática e cúbica, aliando a teoria matemática a uma atividade prática e visual com o uso de **ponto móvel e controle deslizante**.

O uso desses recursos no GeoGebra permitiu que os alunos observassem, de maneira dinâmica, como a variação dos coeficientes impacta a forma gráfica das funções. Essa possibilidade de manipulação direta dos elementos algébricos, com retorno visual instantâneo, é fundamental para fortalecer a compreensão dos conceitos matemáticos, uma vez que promove uma experiência sensorial e exploratória do conteúdo.





Segundo **Borba e Villarreal (2005, p. 42)**, “a visualização e a experimentação com objetos matemáticos digitais favorecem a construção do conhecimento, pois o aluno passa a interagir com o conteúdo, e não apenas a receber informações passivamente”. Nessa perspectiva, o ponto móvel atuou como elemento central da mediação, pois permitiu visualizar o traçado dos gráficos à medida que o valor de  $x$  era alterado, tornando o processo mais intuitivo e interativo.

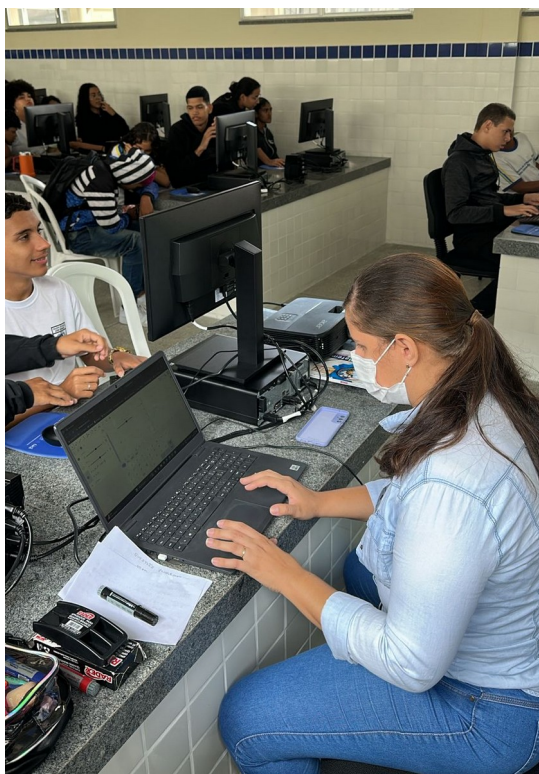
Essa abordagem didática contribui para o desenvolvimento da chamada **visualização matemática**, uma competência essencial segundo **Presmeg (1986)**, especialmente no estudo de funções, em que a interpretação de gráficos desempenha papel crucial. Ao acompanhar o deslocamento do ponto P, com coordenadas  $(x, f(x))$ , os alunos puderam compreender a relação direta entre a expressão algébrica e sua representação gráfica, internalizando conceitos como inclinação, concavidade, raízes e variações comportamentais das curvas.

Além disso, a escolha dessa estratégia de ensino está alinhada à proposta da **aprendizagem significativa**, de acordo com **Ausubel (2003)**, pois os novos conhecimentos sobre as funções foram construídos com base em experiências concretas e interativas, potencializando a retenção e o entendimento dos conteúdos abordados.



*Figura 3: Acervo pessoal*

No terceiro momento da intervenção, buscou-se aprofundar a análise do comportamento dos gráficos das funções afim, quadrática e cúbica, com foco na variação dos coeficientes dessas expressões e nos efeitos gerados em suas representações gráficas. Essa etapa foi desenvolvida utilizando o **controle deslizante** da plataforma **GeoGebra Classic**, recurso que permite modificar dinamicamente os parâmetros das funções e, com isso, observar em tempo real as transformações nos gráficos gerados.



*Figura 4: Acervo pessoal*

Essa estratégia se fundamenta na ideia de que o aprendizado de conceitos matemáticos se torna mais significativo quando o estudante é colocado em uma posição ativa de investigação, sendo incentivado a formular hipóteses, testar possibilidades e construir generalizações a partir da observação direta de padrões. Nesse sentido, conforme argumenta **Valente (1999, p. 15)**, “a interatividade proporcionada pelas tecnologias digitais



potencializam o processo de construção do conhecimento, pois permite ao aluno controlar variáveis, explorar situações e visualizar consequências imediatas”.

Ao manipular os coeficientes das funções por meio do controle deslizante, os alunos puderam perceber, por exemplo, como a inclinação de uma reta se altera com o coeficiente angular, como a concavidade de uma parábola está associada ao sinal do coeficiente  $a$ , ou ainda como a função cúbica se comporta ao sofrer mudanças em seus termos. Essa visualização dinâmica estimula a **compreensão conceitual** e contribui para o desenvolvimento do pensamento algébrico e gráfico, elementos essenciais na formação matemática do estudante.



**Figura 5:** Acervo pessoal

Durante toda essa etapa, a equipe docente se manteve atenta e disponível para sanar dúvidas, orientar a manipulação da ferramenta e auxiliar na construção dos raciocínios dos estudantes. A presença ativa dos licenciandos garantiu um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos se sentiam seguros para explorar, perguntar e construir conhecimento com autonomia.





**Figura 6:** Acervo pessoal

Essa preparação para o conteúdo propriamente dito se alinha à proposta defendida por Zabala (1998), segundo a qual “o ensino deve partir da realidade dos alunos, de seus interesses, experiências e conhecimentos prévios, para assim construir aprendizagens significativas”. Ao considerar o perfil heterogêneo da turma, essa etapa foi fundamental para criar um ambiente didático horizontal, democrático e participativo, preparando os estudantes para interagir de forma mais engajada com os conteúdos explorados nos momentos seguintes da aula.

Durante a análise comportamental das funções afim, quadrática e cúbica, os alunos mostraram-se curiosos e interessados em entender como pequenas alterações nos coeficientes impactavam o gráfico. Questões como “o que acontece com a parábola quando o coeficiente ‘a’ muda?” ou “qual a influência do coeficiente ‘c’ na interseção com o eixo y?” promoveram







discussões ricas em sala de aula, favorecendo o pensamento crítico e a construção do conhecimento de forma colaborativa.

Encontro Nacional das Licenciaturas  
IX Seminário Nacional do PIBID



*Figura 7: Acervo pessoal*

A avaliação, realizada por meio da observação da participação dos alunos e da resolução de questões propostas, revelou um progresso significativo na compreensão dos conceitos abordados. Muitos alunos conseguiram, ao final da sequência didática, elaborar e interpretar gráficos com autonomia, relacionando-os corretamente às suas equações algébricas.

Outro aspecto relevante foi a formação dos licenciandos envolvidos na atividade. A vivência prática proporcionou uma experiência formativa valiosa, pois possibilitou o planejamento, execução e avaliação de uma aula baseada em metodologias ativas e no uso de tecnologias, aspectos fundamentais para a atuação docente na contemporaneidade.







*Figura 8: Acervo pessoal*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada evidenciou o potencial transformador das tecnologias digitais no ensino de Matemática, especialmente na abordagem de conteúdos tradicionalmente abstratos, como as funções polinomiais. A utilização do GeoGebra Classic possibilitou a articulação entre teoria e prática, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico, interativo e inclusivo. Os alunos demonstraram maior interesse, participação e compreensão dos conteúdos trabalhados, o que reforça a eficácia do uso de metodologias ativas e investigativas em sala de aula.

Para a formação docente, a intervenção constituiu uma oportunidade concreta de vivência pedagógica, permitindo aos licenciandos refletirem sobre suas práticas e





desenvolverem competências essenciais para o exercício profissional, como o planejamento colaborativo, a mediação com recursos digitais e a avaliação formativa. A heterogeneidade da

turma desafiou os bolsistas a elaborarem estratégias acessíveis e adaptáveis, contribuindo para uma prática docente mais sensível e contextualizada.

Em termos de aplicação empírica, os resultados obtidos fortalecem o argumento de que tecnologias como o GeoGebra devem ser incorporadas de forma sistemática às propostas curriculares, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem. Contudo, também se reconhece a necessidade de mais pesquisas que explorem outras abordagens metodológicas com ferramentas digitais, inclusive em diferentes níveis de ensino e com variados perfis de alunos, aprofundando o diálogo entre teoria educacional, prática docente e inovação tecnológica.

Dessa forma, este trabalho contribui não apenas para a reflexão sobre o uso de tecnologias na educação matemática, mas também para a construção de práticas pedagógicas mais significativas, críticas e conectadas com os desafios contemporâneos da formação docente.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. A matemática do ponto de vista dos computadores: uma proposta de integração com as tecnologias na educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 24 jun. 2025.





GARCIA, F. S.; DENARDIN, L. Sequências Didáticas Envolvendo o Software GeoGebra no Ensino de Funções Trigonométricas: um mapeamento em artigos acadêmicos. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 15, n. 40, 2020.

ARAÚJO, F. C. de et al. Uso das tecnologias digitais no ensino de matemática: um relato de experiência com aporte do GeoGebra. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 8, e6715, 2024

