

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

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

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.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, andreza.gomes058@academico.ifs.edu.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, magali.melo078@academico.ifs.edu.br;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, rene.cavalcante70@academico.ifs.edu.br;

⁴ Professor orientador do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, maikon.livi@academico.ifs.edu.br;

⁵ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Sergipe - IFS, 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;

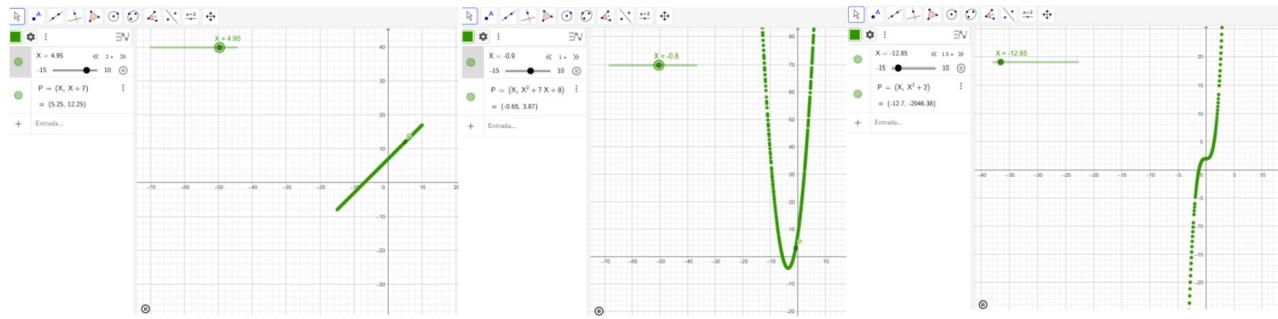


Figura 1: Acervo pessoal

(3) Neste terceiro momento, foi feito 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.



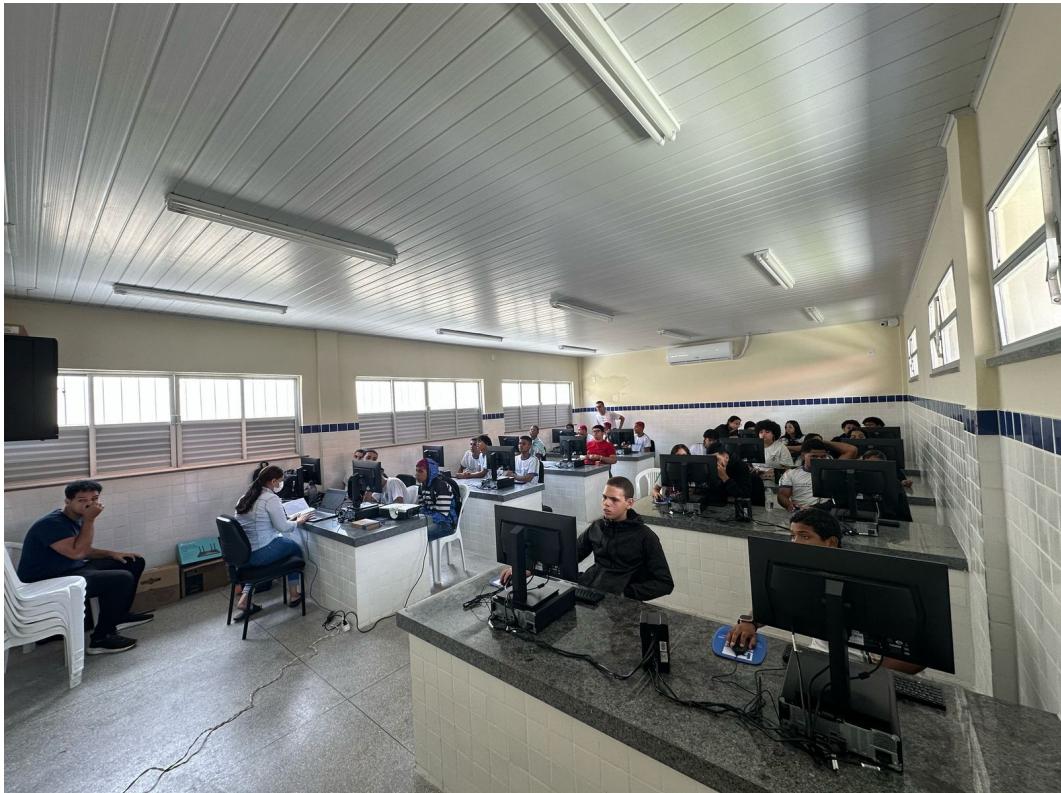
RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

X Encontro Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID

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.

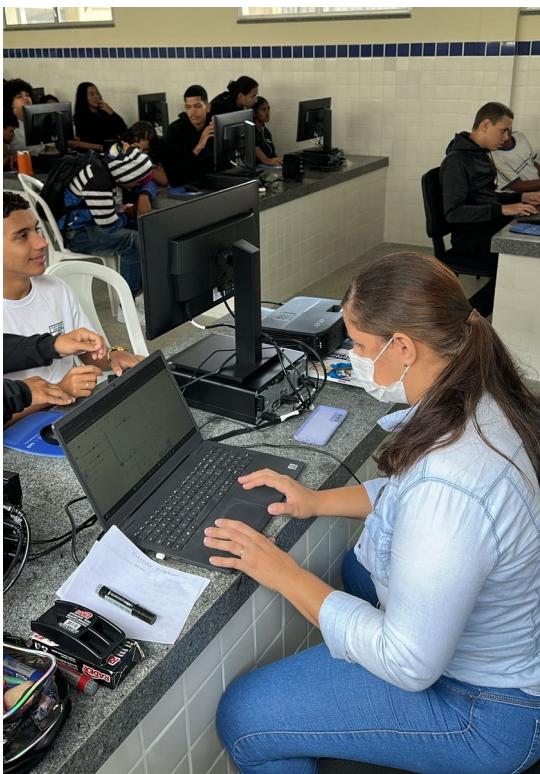


Figura 4: Acervo pessoal

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



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.

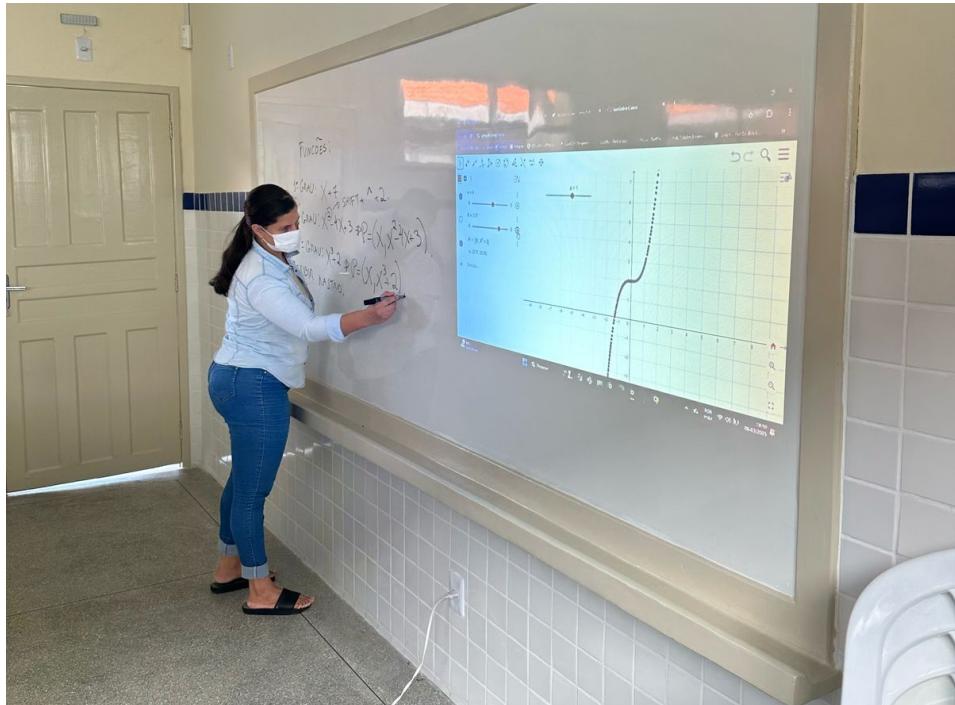


Figura 5: Acervo pessoal

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





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 apporte do GeoGebra. Caderno Pedagógico, v. 21, n. 8, e6715, 2024

