

## EXPLORANDO FUNÇÕES MATEMÁTICAS COM O GEOGEBRA

Vitória Teixeira Sousa <sup>1</sup>  
Jefferson Carlos Soares da Costa <sup>2</sup>  
Claudilene Gomes da Costa <sup>3</sup>  
Agnes Liliane Lima Soares de Santana <sup>4</sup>  
Carlos Alex Alves <sup>5</sup>  
José Ivanildo Alves Sobrinho <sup>6</sup>

### RESUMO

Este trabalho apresenta a descrição de uma prática pedagógica realizada por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV. Ocorreu em uma Escola Cidadã Integral de Ensino Médio, localizada na cidade de Mamanguape - PB, em uma turma de 2ª do Ensino Médio, composta por 17 estudantes. A oficina teve como objetivo geral promover a aprendizagem de funções matemáticas afim, quadrática, exponencial e logarítmica, por meio da atualização do software GeoGebra. A metodologia utilizada teve caráter exploratório, com abordagem qualitativa. A oficina proposta ocorreu em duas etapas: inicialmente, a turma foi organizada em grupos e foram distribuídas 16 fichas contendo informações sobre as 4 funções, e um quadro onde deveriam associá-las e agrupá-las em seus respectivos lugares. Ao final, cada grupo explicou para o restante dos colegas o raciocínio que utilizou para concluir a atividade, em seguida houve uma correção coletiva. Na segunda etapa fizeram uso do GeoGebra para modelar cada uma das funções e compreender alguns de seus conceitos. Um roteiro de atividades desenvolvidas com o auxílio do software também serviu como instrumento de produção de dados. Neste, havia questões abertas, nas quais os alunos responderam com base na análise dos gráficos que estavam construindo. Os resultados mostraram a importância de levar os alunos a participarem mais ativamente do seu processo de aquisição de conhecimento, aumentando assim o engajamento estudantil. Além disso, a prática reforçou o papel da tecnologia como ferramenta facilitadora de ensino, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de interpretação gráfica dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo.

**Palavras-chave:** Funções, GeoGebra, Educação Matemática, Ensino e Aprendizagem, Tecnologias Digitais.

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, issousa.vitoria@gmail.com;

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jeffersoncarlos742@gmail;

<sup>3</sup> Doutora do programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica e da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; Professora Associada II da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, claudilene@dcx.ufpb.br;

<sup>4</sup> Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Professora Adjunta IV da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, agnes@dcx.ufpb.br;

<sup>5</sup> Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista - UNESP; Professor da Secretaria de Estado da Educação da Paraíba - SEEPB, carlos.alves4@professor.pb.gov.br;

<sup>6</sup> Especialista em Docência e Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, Professor de Matemática da Secretaria Estadual de Educação da Paraíba – SEE-PB, jose.sobrinho22@professor.pb.gov.br.



# INTRODUÇÃO

As funções matemáticas são ferramentas fundamentais para a modelagem de fenômenos do mundo real, sendo essenciais no currículo da educação básica. Um bom entendimento dos conceitos que envolvem as funções afim, quadrática, logarítmica e exponencial proporciona aos estudantes um importante desenvolvimento do raciocínio lógico que contribuirá não só na resolução de exercícios e problemas matemáticos, mas também nos demais componentes curriculares, pois suas aplicações interdisciplinares perpassam todas as áreas do conhecimento.

Na Física, modelam trajetórias de projéteis; na Biologia, auxiliam no entendimento do crescimento populacional de bactérias; na Química, calculam o pH de uma determinada solução; nas Ciências Sociais Aplicadas, podem otimizar lucros e minimizar gastos. Ou seja, a aprendizagem desses objetos de conhecimento tem sua relevância no entendimento e transformação da realidade.

A adoção de metodologias que promovam a participação ativa dos estudantes, levando-os a serem os protagonistas de seu processo de aprendizagem, mostram-se fundamentais no estudo das funções, que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) deve possibilitar ao aluno a análise de padrões, a modelagem de situações-problema e o uso de recursos tecnológicos digitais que facilitem a visualização e a experimentação de conceitos (Brasil, 2018). Assim sendo, a promoção de oficinas pedagógicas que levem todos esses aspectos em consideração, devem ser fomentadas, pois a aprendizagem é mais significativa com a participação ativa dos alunos na construção de seus conhecimentos.

Com o avanço tecnológico, a integração de softwares dinâmicos ao processo de ensino-aprendizagem tem avançado de modo proporcional no âmbito educacional. Em particular o software GeoGebra destaca-se por ser uma ferramenta acessível e gratuita, tendo uma vasta quantidade de recursos, proporcionando aos estudantes a oportunidade de manipular os objetos matemáticos e visualizar em tempo real o funcionamento dos conceitos estudados, aproximando os estudantes ao conteúdo. O GeoGebra é dividido em duas dimensões onde se interagem por representação geométrica e algébrica, e possui diversas ferramentas que auxiliam nas construções de gráficos, equações e coordenadas (Gomes; Oliveira; Domingos, 2013).



Nessa direção, o Pibid-Matemática da UFPB/Campus IV, em parceria com uma Escola Cidadã Integral de Ensino Médio, localizada na cidade de Mamanguape-PB, visualizando a problemática referenciada anteriormente, organizou uma oficina pedagógica para trabalhar assuntos considerados de dificuldade por parte dos estudantes, envolvendo as funções afim, quadrática, logarítmica e exponencial. Para tanto, dentre os recursos e estratégias metodológicas, mobilizamos o software matemático GeoGebra no intuito de estimular o pensamento matemático e melhorar a capacidade cognitiva dos alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio.

No âmbito investigativo, nossa oficina pedagógica foi norteada pelo seguinte problema de pesquisa: como uma oficina pedagógica desenvolvida com o auxílio do software GeoGebra pode contribuir para o ensino e aprendizagem de funções matemáticas em uma turma da 2ª série do Ensino Médio?

Assim, o presente artigo tem como objetivo descrever uma oficina pedagógica realizada por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV. Essa oficina teve como objetivo promover a aprendizagem das funções afim, quadrática, logarítmica e exponencial a partir de uma primeira etapa diagnóstica e de uma segunda etapa investigativa, com exploração e construção das funções no GeoGebra.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa relatada neste artigo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, pois buscou compreender inicialmente os conhecimentos prévios dos estudantes no que desrespeito ao conteúdo de funções matemáticas, além de observar como eles interagem e manipulam cada uma das funções no GeoGebra.

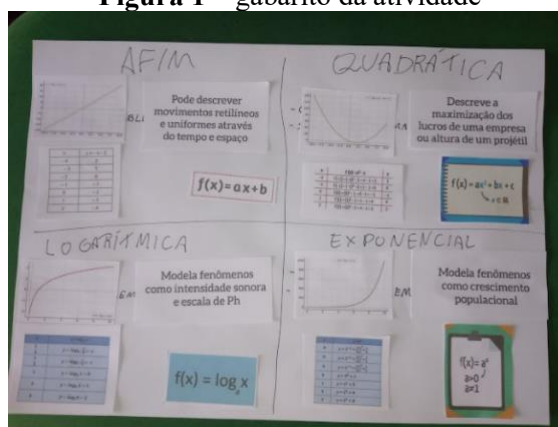
A pesquisa teve como participantes 17 estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma Escola Cidadã Integral da Rede Estadual de Ensino da Paraíba, localizada cidade de Mamanguape – PB. A oficina foi realizada no Laboratório de Informática, tendo duração de 2 horas e 15 minutos.

As atividades propostas foram divididas em duas etapas: a primeira etapa consistiu em uma atividade diagnóstica, cujo objetivo foi fomentar que os alunos mobilizassem conhecimentos prévios e conceitos das funções afim, quadrática, logarítmica e exponencial através da associação de fichas num quadro.



O quadro em questão era uma folha tamanho A3 que foi dividida em quatro quadrantes, um para cada função. As fichas, continham informações relevantes sobre o que caracterizavam as funções, sendo 16 no total, 4 para cada função, nelas continham leis de formação, tabelas, gráficos e uma situação-problema, conforme mostra o esboço na figura 1.

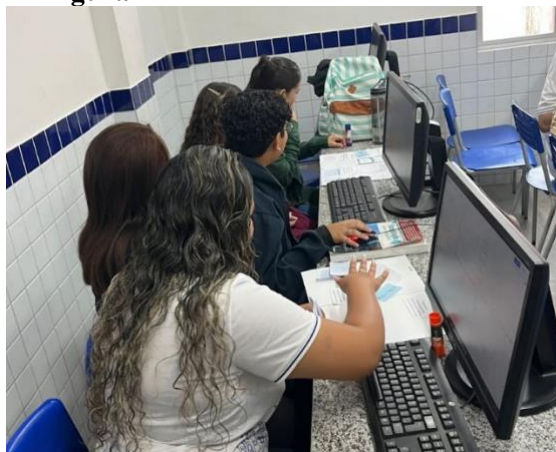
**Figura 1 – gabarito da atividade**



Fonte: arquivo pessoal, 2025

A turma foi dividida em grupos, onde cada um deles recebeu um quadro e 16 fichas. Cada equipe deveria colar as fichas nos espaços das suas respectivas funções. Nesta etapa diagnóstica eles foram avisados de que não poderiam pesquisar as respostas na internet, visto que o objetivo daquele momento era fazer uma sondagem dos seus conhecimentos, sendo possíveis erros de associação integrantes da aprendizagem nessa etapa. Foi separado 15 minutos para a realização da atividade. A figura 2 demonstra esse momento através de dois grupos.

**Figura 2 – Alunos realizando a atividade**



Fonte: arquivo pessoal, 2025



Após todos realizarem a atividade, foram convidados a ficar diante da turma e apresentar seu trabalho, explicando o porquê de suas escolhas, como está evidente na figura 3.

**Figura 3** – Apresentação dos resultados de um grupo



Fonte: arquivo pessoal, 2025

Ao final de todas as apresentações, houve uma correção coletiva, mostrando os respectivos locais onde cada ficha deveria ter sido colada, além de uma explicação teórica sobre o assunto, encerrando assim a primeira etapa da oficina. Essa etapa levou 30 minutos para ser concluída.

Após o recolhimento do material, foi explicado o funcionamento da segunda etapa da oficina. Os alunos foram orientados a abrirem o software de geometria dinâmica GeoGebra nos computadores, em seguida foi entregue quatro folhas contendo o roteiro de como usar o software, além de algumas perguntas que deveriam ser respondidas pelos alunos no decorrer do procedimento.

É importante frisar que alguns alunos já conheciam o GeoGebra, enquanto outros estavam fazendo uso pela primeira vez, então mesmo com o roteiro em mãos, estes foram auxiliados durante toda a atividade, que nessa segunda etapa teve duração de 1 hora e 30 minutos.

Todos os 17 alunos concluíram o roteiro da função afim, 10 alunos conseguiram avançar e concluir também o roteiro da função quadrática e apenas 3 conseguiram chegar nas funções exponencial e logarítmica. Sendo assim, este trabalho enfocará nos resultados obtidos através da atividade sobre a função afim, por dispor de toda a população da pesquisa, que foram os 17 alunos. Segue o roteiro no quadro 1.



**Quadro 1 – procedimentos para o uso do GeoGebra**

**ROTEIRO DA ATIVIDADE NO GEOGEBRA: FUNÇÃO AFIM**

Agora que você já está com o programa GeoGebra aberto no computador, vamos construir o gráfico de uma função polinomial do primeiro grau (função afim). Como vimos anteriormente, a lei de formação dessa função é  $f(x)=ax+b$ , onde ‘a’ e ‘b’ são os coeficientes.

Passo 1. Clique em **Ferramentas**

Passo 2. Clique em **Controle deslizante**

Passo 3. Clique na **região superior do plano cartesiano**, na nova aba clique em **ok**

Passo 4. Clique novamente, dessa vez um **pouco abaixo** de onde clicou anteriormente

Passo 5. Clique na imagem da calculadora intitulada **Álgebra**

Passo 6. Escreva a **lei de formação** da função

**Questão 1.** Qual a principal característica do gráfico desta função?

Passo 7. Clique em **Ferramentas**, depois em **Interseção de Dois Objetos**, sem seguida clique no local em que a reta toca o eixo Y.

Passo 8. **Varie** o parâmetro ‘a’

**Questão 2.** O que está acontecendo com o gráfico? O que está sofrendo alteração na reta?

**Questão 3.** Visualizando a reta da esquerda para a direita, o que acontece nela quando o valor da ‘a’ é positivo e o que acontece quando ele é negativo? Além disso, verifique e analise quando o ‘a’ é zero.

**Questão 4.** Explique o que acontece com ‘b’ enquanto ‘a’ varia.

Passo 9. **Varie** o parâmetro ‘b’

**Questão 5.** Ainda há variação no ângulo da reta? Se não, o que está variando?



**Questão 6.** Como são chamados os parâmetros ‘a’ e ‘b’? Com base nesta atividade, ficou mais fácil entender a nomenclatura dos coeficientes da função?

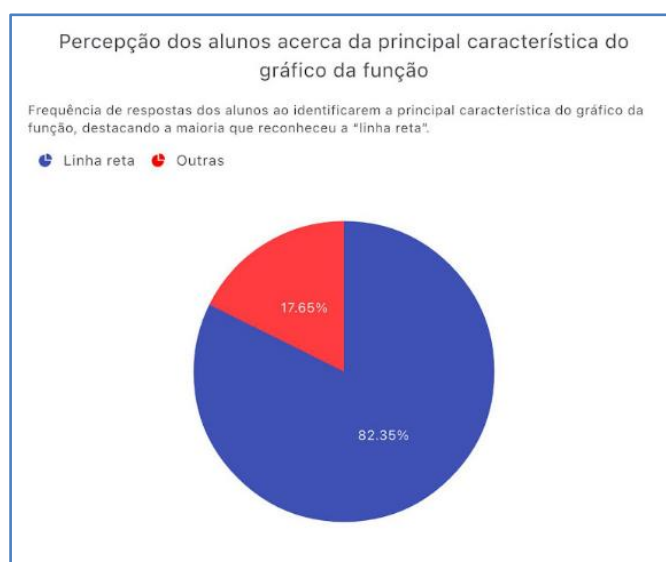
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Com a finalização do tempo reservado para a aplicação da oficina, o material foi recolhido e os alunos puderam expor suas percepções sobre a intervenção pedagógica trabalhada, pontuando os aprendizados adquiridos e acentuando a relevância do uso de tecnologias digitais na integração do currículo do ensino básico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa foram obtidos por meio das respostas das questões impressas incluídas no roteiro, como explicitado no quadro 1. Em um primeiro momento, após seguirem os primeiros seis passos do roteiro e formarem o gráfico da função afim, foi perguntado qual a principal característica da figura que eles estavam vendo na tela do computador, como mostra o gráfico 1.

**Gráfico 1** – Qual a principal característica do gráfico desta função?



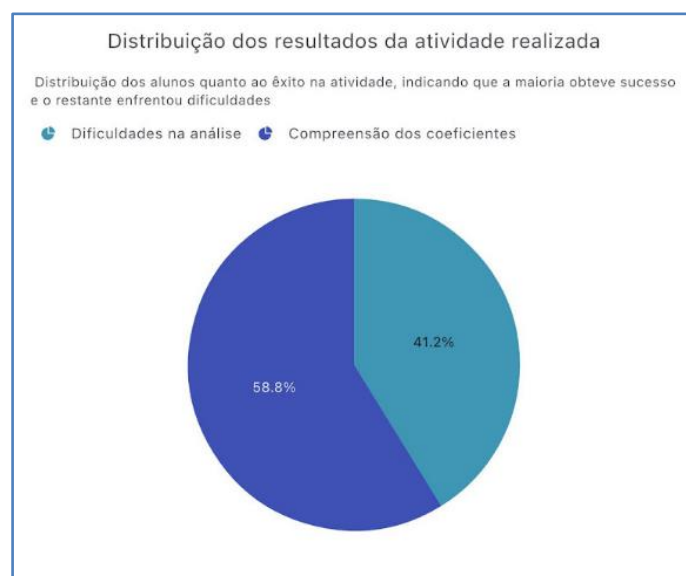
Fonte: autoria própria, 2025

A primeira questão buscava verificar se os alunos conseguiam identificar a característica mais essencial do gráfico da função afim: sua representação como uma reta no plano cartesiano. Os resultados mostraram que quase a totalidade dos estudantes respondeu corretamente, apontando a linearidade como a principal característica.

Podemos inferir que esse resultado revela que, mesmo antes de avançar para as análises de parâmetros e variações, os alunos possuem uma noção inicial consolidada de que a função afim se traduz graficamente em uma reta, o que evidencia a importância do ensino anterior e da familiaridade que eles já possuem com a forma geométrica da função. Assim, a questão funcionou como uma sondagem diagnóstica positiva, permitindo confirmar que a parte básica do conteúdo os alunos sabiam.

As cinco questões subsequentes tiveram como objetivo levar os alunos a compreenderem o papel desempenhado pelos coeficientes angular ' $a$ ' e linear ' $b$ ' da função afim. Deste modo, analisamos de maneira conjunta como mostra o gráfico 2. A avaliação sintetizada no gráfico foi feita levando em consideração se houve, pelos alunos, a interpretação correta da diferenciação dos coeficientes e suas respectivas funções dentro do gráfico.

**Gráfico 2** – Análise da compreensão da distinção entre os coeficientes da função.



Fonte: autoria própria, 2025

A proposta pretendia possibilitar a observação direta das transformações na reta, favorecendo o entendimento das diferenças entre inclinação e deslocamento visualizados pelo uso do software. No entanto, as respostas revelaram que apenas cerca de 58% dos



alunos conseguiram formular explicações satisfatórias, identificando corretamente as mudanças ocasionadas por cada coeficiente. Esse resultado evidencia uma das dificuldades recorrentes no ensino de funções, que é a associação entre a lei de formação e sua representação gráfica, a partir do movimento dinâmico da função a partir de seus coeficientes e variações. Segundo Silva e Frota (2012), os alunos geralmente não conseguem descrever o que veem na tela do computador. Nesse sentido, embora o software seja uma ferramenta facilitadora de ensino e aprendizagem, ele requer autonomia e leitura ativa.

Quando foi perguntado aos estudantes sobre o que eles visualizavam na tela do computador, ao passo que promoviam alterações nos coeficientes, 10 alunos conseguiram destacar que a reta mudava de direção, “girando”, enquanto 7 destacou que a principal característica que observada, seria de que a reta continuava. Os alunos que destacaram essa mudança de direção, foram os mesmos que ao longo da oficina exploraram o fato de que estava se tornando mais intuitivo o conceito por traz da nomenclatura “angular” do coeficiente.

Ainda que os índices de acerto não tenham sido elevados, a oficina demonstrou potencial para promover o estudo da função afim. O fato de ainda mais da metade dos estudantes conseguir estabelecer relações adequadas indica que a exploração visual do conteúdo contribuiu para uma maior compreensão do coeficiente angular como responsável pela inclinação da reta e do coeficiente linear como o que determina a interseção com o eixo  $y$ .

Por outro lado, o desempenho ainda acentua a necessidade de propor mais atividades visuais com o software dinâmico GeoGebra, possibilitando mais momentos de aproximação com o conteúdo, construindo assim aprendizagens que sejam significativas. De acordo com Lima e Rocha (2022), a utilização de tecnologias digitais educacionais no ensino de Matemática proporciona aulas mais atraentes e motivadoras para alunos e professores.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem dos estudantes em matemática é um dos grandes desafios educacionais do país, embora os conteúdos trabalhados nesse componente curricular tenham grande aplicabilidade, os estudantes ainda possuem dificuldades em visualizar utilidades para o conteúdo, fazendo assim com que não haja identificação, o que por sua vez tende a afastá-los da disciplina. Desta forma a oficina proposta para esta turma de estudantes da segunda série do ensino médio veio com a proposta de gerar a aproximação com os assuntos, de modo a proporcionar além de apoio do apoio visual, uma real articulação com as funções. Para Carvalho (1994, p. 17), “o trabalho nas salas de aula de matemática deve oferecer ao aluno a oportunidade de operar sobre o material didático, para que possa reconstruir seus conceitos de modo mais sistematizado e completo”.

O uso do GeoGebra, trouxe maior dinamicidade à oficina, bem como um aumento significativo no engajamento dos estudantes, visto que muitos não gostam do sistema mais tradicional de ensino, que usa como único recurso didático a lousa. E esse grande engajamento da turma facilitou na análise dos resultados, cada estudante foi protagonista de seu próprio aprendizado, pois construíram por si próprios os gráficos, no qual todo o processo pôde ser avaliado.

Sendo assim ficou evidente a necessidade do investimento em atividades pedagógicas que façam com que os alunos explorem os conceitos aprendidos em sala de maneira mais interativa, dinâmica e investigativa. A dificuldade maior em reconhecer a real distinção entre as funções de cada coeficiente dentro da função polinomial também veio evidenciar que o ensino deste conteúdo exige uma abordagem mais inovadora.

Por fim, a oficina mostrou-se promissora enquanto atividade pedagógica dinâmica e exploradora, podendo ser ampliada para abarcar mais funções, porém deve-se ampliar o tempo da pesquisa nas turmas, sendo necessário o uso de mais aulas para que todo o conteúdo seja contemplado, visto que o uso das tecnologias digitais representa um desafio para aqueles alunos que não possuem familiaridade com os softwares.



## REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.

Gomesl, M. F.; Oliveira, A. M. B.; Queiroz, N. D. S.. **O GeoGebra como ferramenta de suporte no processo de ensino – aprendizagem envolvendo conceitos e cálculos de área de figuras planas**. 7ª Jornada Acadêmica 2013. Santa Helena de Goiás, p. 1-5. Nov, 2013.

Carvalho, D. L. de.. **Metodologia do ensino da matemática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

Lima, M. G.; Da Rocha, A. A. S.. As tecnologias digitais no ensino de matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 729-739, 2022.

Silva, M. F.; Frota, M. C. R.. Explorando modelos matemáticos trigonométricos a partir de applets. **VIDYA**, v. 32, n. 2, p. 97-111, 2012.

