



EXPLORANDO O CONCEITO DE FUNÇÃO AFIM: uma Proposta Investigativa em um Ambiente Digital

Camila C. TEODORO¹; Gabriel A. S. CHAGAS²; Pedro H. RODRIGUES³; Roneilton G. RODRIGUES⁴; Nubia S. RIBEIRO⁵; Fredy C. RODRIGUES⁶

RESUMO

Este estudo, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, teve como objetivo investigar de que forma estudantes do 3º ano do ensino médio compreendem o conceito de função afim por meio de uma atividade investigativa desenvolvida no ambiente GeoGebra. A proposta surgiu diante dos resultados insatisfatórios obtidos na avaliação do SAEB 2023, que evidenciaram fragilidades na aprendizagem desse conteúdo. A atividade foi realizada em duplas ou trios e orientada por uma metodologia baseada na investigação matemática. Os dados foram coletados por meio de relatórios escritos elaborados pelos alunos após a exploração do modelo $f(x) = ax + b$. Os resultados apontaram avanços na identificação dos parâmetros “a” e “b” e suas implicações gráficas, embora muitas respostas tenham sido fundamentadas em observações visuais, sem justificativas matemáticas formais. A proposta revelou também desafios quanto à identificação da raiz da função e à relação entre o coeficiente angular e a inclinação da reta. Conclui-se que o uso do GeoGebra, aliado a metodologias investigativas, favorece a aprendizagem e estimula a autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de matemática; GeoGebra; Investigação matemática; Tecnologias de Informação e Comunicação.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ensino de Matemática tem passado por transformações significativas, impulsionadas pela busca por práticas pedagógicas que promovam a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Nesse contexto, ganham destaque abordagens que priorizam a resolução de problemas e a investigação matemática, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão conceitual dos conteúdos escolares (Rodrigues e Monteiro, 2024).

Dentre os tópicos abordados no ensino médio, a função afim ocupa lugar de destaque, tanto por sua recorrência em avaliações nacionais quanto por sua aplicabilidade em situações cotidianas. Entretanto, os resultados obtidos pelos alunos na avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2023 evidenciaram dificuldades persistentes na compreensão desse conteúdo, o que reforça a necessidade de estratégias de ensino mais significativas e interativas.

Nessa perspectiva, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) emergem

¹Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Passos. E-mail: camiteodoro@gmail.com

²Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Passos. E-mail: gabrielamorimsalgadochagas@gmail.com

³Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Passos. E-mail: pedrol.rodrigues@alunos.ifsulde Minas.edu.br

⁴Bolsista PIBID/CAPES, IFSULDEMINAS – *Campus* Passos. E-mail: roneilton.rodrigues@alunos.ifsulde Minas.edu.br

⁵Supervisor bolsista PIBID/CAPES, E.E. Julia Kubitchek. E-mail: nubiasimone2017@gmail.com

⁶Coordenador de área PIBID/Capes, IFSULDEMINAS, *Campus* Passos, E-mail: fredy.rodrigues@ifsulde Minas.edu

como aliadas no processo de ensino-aprendizagem, ao proporcionarem novas formas de representação, manipulação e análise de conceitos matemáticos. Segundo Borba e Penteado (2001), tais tecnologias não apenas ampliam as possibilidades de visualização e experimentação, como também reconfiguram o próprio pensamento matemático, oferecendo novas formas de modelagem e construção do conhecimento a partir da interação com objetos matemáticos.

Entre essas ferramentas, o GeoGebra tem se consolidado como um recurso didático importante para integrar, de maneira dinâmica, representações algébricas e geométricas em um mesmo ambiente interativo (Rodrigues et al., 2021). Sua utilização em tarefas investigativas potencializa a autonomia dos estudantes, promovendo a formulação de hipóteses, a experimentação, a argumentação e a aprendizagem conceitual, conforme defendem Ponte et al. (2012).

Assim, esta pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, fundamenta-se nos pressupostos da investigação matemática mediada por tecnologia digital, com o objetivo de analisar como estudantes do ensino médio constroem a compreensão do conceito de função afim por meio de uma atividade desenvolvida no ambiente GeoGebra.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo, de natureza qualitativa e exploratória, teve como objetivo investigar a aprendizagem do conceito de função afim por meio de uma atividade de investigação matemática desenvolvida no ambiente de Geometria Dinâmica - GeoGebra. O software destaca-se por possibilitar a integração entre Álgebra e Geometria por meio de construções interativas (Rodrigues et al., 2021).

Participaram da pesquisa 21 alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Julia Kubitschek. A escolha da turma fundamentou-se nos baixos desempenhos obtidos na avaliação do SAEB 2023 em relação ao assunto “função afim”, evidenciando a necessidade de uma intervenção pedagógica direcionada.

A tarefa proposta envolveu a exploração do modelo dinâmico $f(x) = ax + b$, com foco na análise dos efeitos dos parâmetros " a " e " b " sobre o gráfico da função. A aula investigativa, com duração de dois tempos de 50 minutos no laboratório de informática, foi realizada em duplas ou trios. Os estudantes foram orientados a atuar como matemáticos (Ponte et al., 2012), registrando suas descobertas ao longo da atividade.

A atividade de investigação, portanto, foi conduzida e orientada pelos quatro primeiros autores do estudo - estudantes do curso de licenciatura em matemática e bolsistas do PIBID do IFSULDEMINAS, Campus Passos – sob a orientação e supervisão dois últimos autores.

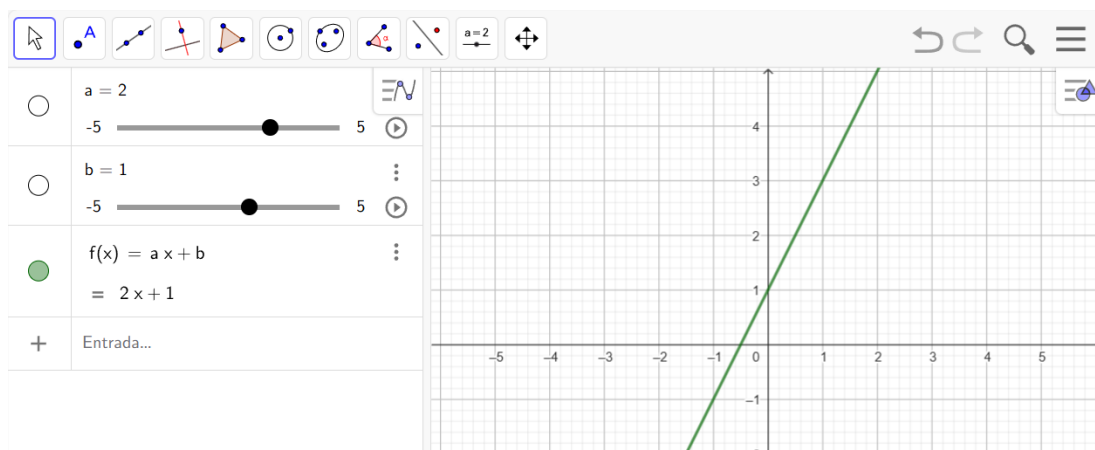


Figura 1: Exploração do modelo $f(x) = ax + b$ partir da variação dos parâmetros “a” e “b”

A dinâmica ocorreu em três etapas: (1) entrega do problema de investigação; (2) realização da investigação no GeoGebra; e (3) elaboração de relatórios escritos, os quais serviram como principal instrumento de coleta dos dados analisados qualitativamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a exploração de um caso particular do modelo $f(x) = ax + b$, verificou-se que os estudantes, de modo geral, identificaram corretamente os parâmetros “a” e “b” da função afim, associando com sucesso o termo b ao ponto de interseção da reta com o eixo das ordenadas e tendo dificuldades para reconhecer o ponto de interseção da reta com o eixo das abscissas como sendo a raiz da função.

No que tange a análise da variação do parâmetro “a” no modelo $f(x) = ax + b$, quinze (15) alunos relacionaram corretamente o sinal do parâmetro “a” ao comportamento gráfico da função, destacando que $a > 0$ indica crescimento e $a < 0$ indica decrescimento. Suas justificativas, porém, foram baseadas majoritariamente na observação visual, expressas em linguagem informal, sem apresentar argumentações matemáticas mais elaboradas. Seis (6) alunos não conseguiram estabelecer qualquer relação entre o sinal de “a” e o comportamento gráfico, indicando possível ausência de conhecimentos prévios sobre o conceito.

Na questão sobre o caso, $a = 0$, nove (9) afirmaram que a função afim ainda assim existiria, independentemente da configuração gráfica. De modo contrário, dez (10) alunos entenderam que, sendo $a = 0$, não se trata mais de uma função afim, mas sim de uma função constante. Dois (2) alunos não responderam à questão, o que pode indicar dúvidas conceituais.

No que tange a relação entre o coeficiente angular a e a inclinação da reta, três (3) alunos associaram corretamente o valor de “a” à inclinação da reta, mas sem realizar generalizações matematicamente válidas sobre o módulo de “a” e o ângulo de inclinação da reta. Oito (8) alunos associaram o sinal de “a” à orientação da inclinação (crescente ou decrescente). Por fim, dez (10)

alunos indicaram haver relação entre a e inclinação, mas não souberam justificá-la.

Na análise do coeficiente " b ", ao comparar o valor deste parâmetro com o ponto de interseção da reta com o eixo y , quatorze (14) alunos identificaram corretamente que o valor de " b " representa o ponto de interseção com o eixo das ordenadas, embora baseados apenas na observação visual, sem utilizar uma justificativa matemática como $f(0) = b$. Três (3) alunos negaram essa relação, sem apresentar justificativas e quatro (4) não responderam à questão.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa mostrou que a atividade investigativa mediada pelo GeoGebra contribuiu para a compreensão de aspectos fundamentais da função afim, especialmente na identificação dos parâmetros a e b e seus efeitos no gráfico. A manipulação visual favoreceu a aprendizagem, ainda que muitas justificativas tenham se apoiado em observações empíricas e não em argumentações matemáticas racionais e formais.

As dificuldades encontradas, como a identificação da raiz da função e a relação entre o coeficiente angular e a inclinação, evidenciam a importância de ações pedagógicas que articulem exploração digital com momentos de formalização conceitual. Os resultados reforçam o potencial das TDICs e das metodologias investigativas no ensino da Matemática, apontando caminhos promissores para práticas mais significativas e reflexivas

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido, sem o qual este trabalho não teria sido possível.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB 2023: relatório da escola. Brasília: INEP, 2023.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

RODRIGUES, Fredy Coelho; MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. Um modelo para avaliação do argumento de prova em contextos de ensino baseado em argumentação coletiva. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 1–20, 2024.

RODRIGUES, Fredy Coelho; SOARES, Milton dos Santos; JALHIUM, Niomar Bolano; MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. A argumentação em uma atividade de investigação na formação de professores de matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 21, p. 293–312, 2021.