

ALÉM DA CONSTRUÇÃO DE GRÁFICO E DAS MANIPULAÇÕES ALGÉBRICAS: Ensino de funções polinomiais a partir do uso de recursos lúdicos

SÁ, Carlos Eduardo Hipólito de ¹
SANTOS, Luan Wesley Mendes de ²
COELHO, Rayssa Gomes ³
NÉSIO, Rodrigo Daniel Silva ⁴
LUZ, Maria do Socorro do Nascimento ⁵
LANDIM, Evanilson ⁶

RESUMO: Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo a respeito da aplicação de recursos lúdicos, devido à sua influência na correlação da teoria com a prática e proporcionar que os saberes possam ser explorados a partir da sua forma concreta e significativa com vistas à aprendizagem. Ademais, pretende-se desencorajar a ideia de que Matemática é de difícil compreensão. A proposta aqui apresentada foi desenvolvida para o ensino da representação de funções polinomiais quadráticas ao longo das atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) - Subprojeto Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus* Petrolina, com o propósito de estimular a compreensão das propriedades e do comportamento da parábola. Por meio do uso de materiais didáticos manipuláveis (MD), a expectativa foi tornar o processo de ensino de funções mais acessível e significativo para os estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de educação, situada na cidade de Petrolina (PE).

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Recursos Lúdicos; PIBID; Função Quadrática.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa abordar um estudo a respeito da aplicação de Materiais Didáticos (MD), com base na análise reflexiva de uma proposta de ensino da representação de funções polinomiais, desenvolvida ao longo das atividades do

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/CAPES Subprojeto Matemática, UPE, *Campus* Petrolina, carlos.hsa@upe.br

² Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/CAPES Subprojeto Matemática, UPE, *Campus* Petrolina, luan.mendes@upe.br

³ Graduanda em Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/CAPES Subprojeto Matemática, UPE, *Campus* Petrolina, rayssa.coelho@upe.br

⁴ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/CAPES Subprojeto Matemática, UPE, *Campus* Petrolina, rodrigo.nesio@upe.br

⁵ Supervisora de Área do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/CAPES Subprojeto Matemática, UPE, *Campus* Petrolina, socorroluzmat@gmail.com

⁶ Coordenador de Área do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/CAPES Subprojeto Matemática, UPE, *Campus* Petrolina, evanilson.landim@upe.br

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) - Subprojeto de Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE) *Campus* Petrolina, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e aplicado em uma Escola de Referência do Ensino Médio (EREM) da rede pública estadual de educação situada na zona urbana periférica da cidade de Petrolina (PE).

Souza (2007, p. 111) caracteriza recursos didáticos como todo material ao qual é atribuída a finalidade de auxiliar o professor nos processos de ensino e de aprendizagem do objeto de conteúdo proposto. Devido a tal definição, é possível indicar uma amplitude de ferramentas existentes como um recurso de uso pedagógico: Jogos, *data show*, quadro branco, giz de cera, e até mesmo, pesquisas em campo. Na Educação Matemática, são muitos os recursos já estabelecidos à construção de conceitos, sobretudo nos primeiros anos de escolarização, como o material dourado, tangram, ábaco e blocos lógicos (Silva; Cunha; Silva; Haisashida, 2016, p. 4).

Diante dessa proposição, é possível explorar e estabelecer aspectos relacionados aos recursos, a exemplo dos recursos lúdicos, que, na perspectiva educacional, qualificam-se como aqueles que, também, visam ao envolvimento recreativo do estudante e ao desenvolvimento das relações sociais escolares com o intuito de contribuir com a sua aprendizagem. Com isso, busca-se provocar o estudante a manifestar esforço espontâneo para construir a sua aprendizagem, geralmente pela condição de conciliar o ensino com a diversão (Campos, 2005, p. 21-23).

Dentre alguns dos recursos lúdicos utilizados no ensino de Matemática, destacam-se os materiais didáticos manipuláveis como uma das principais ferramentas de apoio ao ensino. Segundo Silva *et al.* (2016, p. 2), isso ocorre devido à influência do material na correlação da teoria com a prática, favorecendo a exploração de conhecimentos de forma concreta, significativa para o desenvolvimento da aprendizagem e, possivelmente, ressignificando a concepção estabelecida por muitos estudantes de que a matéria é algo difícil de compreender e “ruim”, o que pode ocorrer, geralmente, pela falta de oportunidades de explorar a Matemática, circunstância melhor expressada por Lorenzato (2006, p. 31-32):

Se for verdadeiro que “ninguém ama o que não conhece”, então fica explicado porque tantos alunos não gostam da matemática, pois, se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la? No

entanto, com o auxílio de MD [Material Didático], o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ela uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, e outras semelhantes (Lorenzato, 2006, p. 31-32).

Alvarenga e Leite (2018, p. 1374), também, argumentam que, em virtude desse preconceito com a Matemática, instituído pelos estudantes, há a constante necessidade de reestruturar o ensino e tornar os conhecimentos significativos para lembrar e motivar os estudantes quanto à importância dos saberes matemáticos que a escola ensina. Para a Matemática, o emprego de recursos lúdicos e MD existe a serviço do docente como um método de valorizar a aprendizagem, reconhecendo a educação como um espaço, que deve respeitar o desenvolvimento dos aspectos psicológicos e cognitivos do estudante a partir da construção do conhecimento por meio da exploração e percepção dos conteúdos de forma visual e tátil (Fiorentini; Miorim, 1990, p. 2).

Além disso, por meio dos trabalhos de Silva *et al.* (2016, p. 3) e Fiorentini e Miorim (1990, p. 3), justifica-se o uso de MD como uma ferramenta complementar metodológica no ensino da Matemática, pois esses autores afirmam que nenhum material é válido por si: É fundamental que o professor tenha a compreensão e controle das habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes com o objetivo de conciliação da teoria abstrata com a prática:

No entanto, é preciso que esse trabalho seja executado de forma dirigida para que a criança possa realmente alcançar o conhecimento. É importante que o professor considere também, que o aluno constrói seu próprio conhecimento (Silva *et al.*, 2016, p. 2).

De fato, recursos lúdicos tornam a aula mais dinâmica e age como uma motivação para que o estudante tenha papel ativo durante o processo de seu ensino, porém é preciso compreender que não existe uma fórmula para seu uso. Cabe ao professor ter a percepção dos propósitos de suas metodologias adotadas e propostas político-pedagógicas, aplicando MD, sempre que houver a oportunidade, para o enriquecimento da visualização e compreensão das informações que irão compor a aula. Com efeito, poderá proporcionar o estímulo à participação direta na construção de conceitos por meio da manipulação e atitudes reflexivas dos estudantes.

Em relação ao emprego de MD para os objetos de conhecimento abstratos da Matemática, como é o caso do ensino de funções polinomiais, Alvarenga e Leite (2018, p. 1074) defendem que, para a “significação do trabalho envolvendo os conteúdos de funções e geometria, utilizamos do material concreto como auxiliador e potencializador da aprendizagem”, proporcionando o estímulo e a motivação para que o estudante esteja no centro do processo educacional e na estruturação dos próprios conhecimentos.

Diante de tais argumentos, o presente trabalho busca analisar e explorar a utilização de recursos lúdicos, em especial materiais didáticos manipuláveis, no ensino de funções polinomiais do segundo grau em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de acordo com as orientações das habilidades e competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), quais sejam: investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos, envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais (EM13MAT503) e construir modelos empregando as funções polinomiais do 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais (EM13MAT302).

2 METODOLOGIA

Com o propósito de identificar os conhecimentos prévios e as dificuldades da turma nos trabalhos com as habilidades supracitadas, este estudo foi subsidiado pelos dados coletados a partir de dois momentos. No primeiro momento, foi realizado um questionário direcionado aos professores de Matemática da escola (Figura 1), os quais descreveram os objetos de conhecimento nos quais os estudantes demonstram dificuldades mais evidentes. O segundo momento consistiu na observação da turma e na análise de atividades avaliativas dos estudantes (Figura 2). Com isso, foi possível reconhecer o perfil dos estudantes e desenvolver intervenções na forma de uma proposta de ensino, considerando os resultados das análises antecedentes.

Figura 1. Recorte do relato dos professores de Matemática, descrevendo as dificuldades.

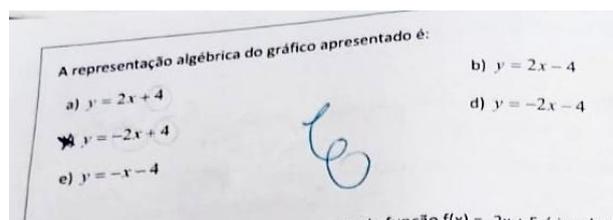
Identifique abaixo os objetos de conhecimento que seriam mais interessantes de trabalhar com os alunos em uma proposta de intervenção, a partir de suas observações em sala.

** Opção com números inteiros, decimais e fracionários;
* Potenciação; * Equações do 1º e 2º grau;
* Área de figuras planas;
* Juros simples*

Fonte: Acervo dos Autores, 2023.

Com os professores listando as principais dificuldades encontradas nas turmas (Figura 1), uma apuração foi realizada com o intuito de abordar o conteúdo que mais contemplasse a maior parte dos possíveis déficits de aprendizagem. Nesse sentido, também foi analisado o protocolo de atividade avaliativa (Figura 2) utilizado pela escola, para que os estudantes sentissem semelhanças ou conforto com a avaliação final da proposta, com a avaliação feita na escola.

Figura 2. Protocolo de atividade avaliativa



Fonte: Acervo dos Autores, 2023.

Após a análise, escolheu-se o 1º Ano do Ensino Médio para a intervenção inicial devido aos índices de desinteresse e dificuldades, mesmo após o término das avaliações relacionadas às funções quadráticas, espelhando que os estudantes não tiveram a oportunidade de aproveitar ao máximo o objeto de conteúdo e sanarem suas dúvidas. A partir daí, elaborou-se uma proposta dividida em duas etapas, com foco em ressignificar alguns dos saberes vinculados às dificuldades observadas nas etapas já mencionadas. Em seguida, elaborou-se um protótipo de plano cartesiano em um quadro de cortiça (Figura 3). A primeira etapa da proposta teve como objetivo revisar o conteúdo de funções polinomiais do 2º grau, explorando definições, propriedades e estratégias, por meio de situações-problema capazes de relacionar o saber em análise com contextos diversos.

Figura 3. Plano cartesiano manipulável em quadro de cortiça.



Fonte: Acervo dos Autores, 2023.

Já a segunda etapa da intervenção foi destinada à investigação de propriedades e características das funções polinomiais no plano cartesiano, analisando características relativas à condição de existência desse tipo de relação e especificidades das funções afim e quadrática. Nesta etapa, a construção dos conceitos foi realizada pelos estudantes que, a partir da manipulação e investigação dos elementos concretos, analisaram as representações visuais e desenvolveram proposições sobre esse objeto do conhecimento, inclusive compartilhando reflexões, observações e inquietações a respeito do que estava sendo proposto.

Figura 4. Estudantes socializando suas investigações a respeito da tarefa proposta



Fonte: Acervo dos Autores, 2023.

A análise é que, a partir dessa intervenção, com o apoio dos pibidianos, os estudantes demonstraram-se entusiasmados e confiantes no processo de aprendizagem, o que pareceu evidente ao examinar-se o conjunto de atividades, ações, questionamentos e discussões trazidas à tona durante a vivência. Em geral, a experiência da proposta foi marcada com relatos dos estudantes, muitos expressando terem “finalmente entendido como faz” e, ainda, “era só isso? Dessa Matemática eu gosto”. Esse súbito interesse pela Matemática é, provavelmente, o

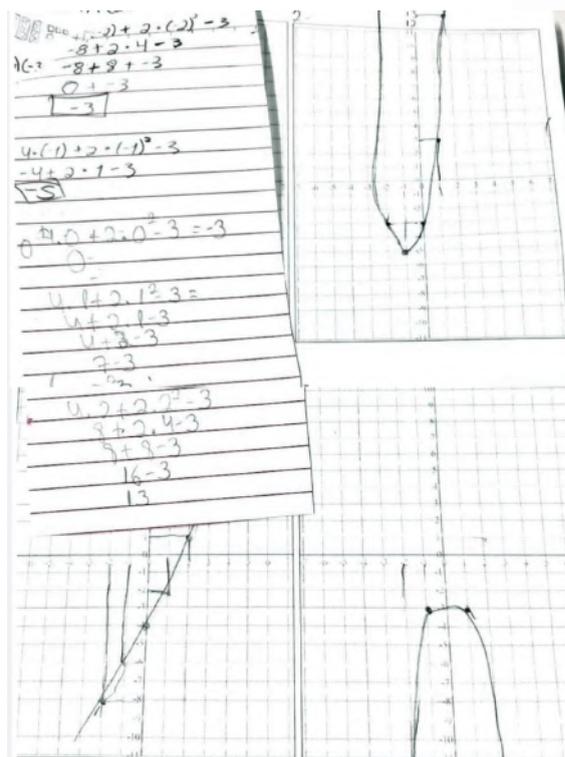
resultado do entendimento do estudante, sustentando as indicações de Silva *et al.* (2016, p. 2) sobre o acréscimo do envolvimento nas aulas a partir do uso de MD e as afirmações de Lorenzato (2006, p. 31-32) e Alvarenga e Leite (2018, p. 1374) acerca de o interesse dos estudantes com a matéria ser uma reflexão da quantidade e qualidade de conhecimento que eles têm sobre ela.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos principais desafios no ensino da Matemática moderna é a falta de interesse dos estudantes por tópicos em que é possível enxergar dificuldades. No que se refere ao estudo do comportamento do gráfico da função quadrática, uma pesquisa preliminar, conduzida junto à equipe escolar, destacou a presença de resistências no processo de aprendizagem desse saber. Seguindo a abordagem proposta por Alvarenga e Leite (2018, p. 1374), a utilização de materiais concretos, juntamente com a construção de planos cartesianos e a contextualização desses saberes e representações, pôde oferecer estratégias mais eficazes de aprendizagem. Essas abordagens, ao serem ministradas pelo docente a partir de uma metodologia de estudo dirigido, como argumentam Fiorentini e Miorim (1990, p. 3), têm o potencial de promover a compreensão das propriedades e do comportamento da parábola, possivelmente, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e significativo para os estudantes.

Por mais, analisando a experiência em sala de aula, reforça-se a proposição de Campos (2005, p. 21-23), ao tratar da importância de manter o estudante interessado na aula, o que pareceu evidente na proposta aqui tratada, sobretudo devido ao emprego de elementos do cotidiano e MD. Nesse sentido, foi possível notar uma grande aceitação por parte dos estudantes dado o interesse pela atividade, de forma que a participação em atividades realizadas em sala e a diferença entre conhecimentos prévios do assunto e o conhecimento adquirido após utilizar tais métodos são notáveis, confirmando as ponderações de Lorenzato (2006, p. 31-32) e Alvarenga e Leite (2018, p. 1374) sobre o envolvimento significativo dos estudantes a partir do uso de MD.

Figura 5. Anotações de um estudante para a representação de diversas funções..



Fonte: Acervo dos Autores, 2023.

Na Figura 5, observa-se uma atividade realizada após as adequações metodológicas necessárias, na qual, também, contemplam-se os resultados obtidos pela maioria dos estudantes e percebe-se uma clara evolução no domínio do conteúdo aplicado para a modalidade de construção da representação de funções, em comparação com a Figura 2, embora cientes de que conclusões mais objetivas a esse respeito demandaria uma investigação mais aprofundada e analítica a respeito do processo de conceitualização dos estudantes frente ao saber função.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cenário atual, as pesquisas realizadas no ambiente da sala de aula de forma qualitativa, em que se consideram não somente os problemas no conteúdo, mas também as relações e interações dos estudantes diante da matéria, ajudam a progredir o âmbito da educação como um todo. Vale ressaltar que os experimentos desenvolvidos para os estudantes são as fontes primordiais da construção do conhecimento para determinada informação ou conceito e, com isso em consideração, cabe ao professor dar significado para a aprendizagem do estudante.

A proposta aqui comunicada origina-se das reflexões sobre o ensino de Matemática no cotidiano escolar, com o objetivo de estimular os interesses da turma para o ensino da Matemática e seus objetos de conhecimento de forma relevante. Para isso, viu-se a necessidade de recorrer a práticas pedagógicas lúdicas e ao uso de materiais didáticos manipuláveis com a intenção de elaborar uma construção de vínculo entre aprendizagem teórica e prática, visto que o recurso auxilia e torna o abstrato em concreto, para o desenvolvimento de habilidades do currículo escolar de forma mais acessível e significativa para estudantes do 1º ano do Ensino Médio, que apresentaram aversão à matéria de Matemática. Foi a partir da aplicação de MD que o interesse dos estudantes elevou-se para a disposição de compreender o objeto de conteúdo apontado pela proposta.

Ainda, algumas das adversidades observadas no processo de aplicação da proposta remeteram a dificuldades em temas básicos, como multiplicação, ordem das operações em uma expressão numérica e ao uso da linguagem algébrica, representativos de impasses anteriores. Em uma próxima experiência, recomenda-se o desenvolvimento de uma proposta focada na exploração destes objetos de conhecimento com o emprego de outros recursos lúdicos. Trabalhar o processo didático com auxílio de materiais elaborados de acordo com as dificuldades dos estudantes pode desenvolver, também, outras habilidades ainda não construídas.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi desenvolvido com base nas atividades do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) - Subprojeto de Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus* Petrolina iniciativa de aperfeiçoamento da formação de docentes e financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES). Agradecemos à supervisora de área Maria do Socorro do Nascimento Luz, ao coordenador de área Evanilson Landim pela constante orientação e colaboração no desenvolvimento da proposta e materiais apresentados e à Coordenadora Institucional Maria do Rosário da Silva Albuquerque Barbosa.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, K. B.; LEITE, R. D. **Material manipulativo abarcando: Funções, geometria, beleza e criatividade**. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. [S.l.]: [s.n.]. 2018. p. 1373-1379.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC/ SEB, 2017.

CAMPOS, D. A. **A importância do lúdico na construção dos conceitos matemáticos**. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição de A. Barbosa-Lima,. 2005. 89 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro - RJ, 2005.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim SBEM-SP**, v. 4, n. 7, p. 5-7, 1990.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**, São Paulo, 2006.

SILVA, F. M.; CUNHA, D. A.; SILVA, A. A.; HAISASHIDA, K. A. O uso do material concreto no ensino da Matemática. *In*: VIII Fórum Internacional de Pedagogia, 2016, Campina Grande. **Anais** [...]. Editora Realize. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/3649>>. Acesso em: 23 fev. 2024.

SOUZA, S. E. D. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM. Maringá - PR: Arq Mudi. 2007. p. 110-114.