



O Estudo das Parábolas no Ensino Médio: Relato de uma Experiência Multimídia

The Study of Parabolas in High School: A Report on a Multimedia Experience

Renan Pereira Santos¹

Secretaria da Educação do Estado da Bahia

RESUMO

O presente relato de experiência trata de uma atividade prática e investigativa para o estudo da função polinomial do 2º grau utilizando recursos multimídia (maquete, GeoGebra e produção de vídeos curtos) realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, no componente curricular de Matemática, em um colégio da rede estadual de ensino da Bahia. O objetivo foi aplicar os conceitos das parábolas, zeros e vértice da função em situações concretas de contextos reais e com o apoio de tecnologias digitais, alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os resultados indicaram uma participação mais ativa dos estudantes, envolvendo processos criativos, investigativos e comunicativos, que proporcionaram uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Maquete; GeoGebra; Vídeos; Investigação; Matemática.

ABSTRACT

This report describes a practical and investigative activity for studying the quadratic polynomial function using multimedia resources (model, GeoGebra, and short video production) conducted with first-year high school students in the Mathematics curriculum at a state school in Bahia. The objective was to apply the concepts of parabolas, zeros, and the vertex of the function in concrete situations and real contexts, with the support of digital technologies, in alignment with the National Common Curriculum Base (BNCC). The results indicated more active student participation, involving creative, investigative, and communicative processes, which led to more significant learning.

Keywords: Model; GeoGebra; Videos; Investigation; Mathematics.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em geral, o ensino dos polinômios e, em especial, o estudo da função quadrática e das parábolas ocorre por meio de métodos tradicionais com a abordagem dos conceitos e exercícios na lousa e no livro didático. Esse modo de ensino reforça a imagem que os estudantes têm da matemática como um componente curricular “chato” e desconectado da realidade concreta, o que impõe barreiras à curiosidade do aluno e dificulta a aprendizagem dos conteúdos de forma significativa e replicável.

¹ Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Professor efetivo da Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC/BA), Ibicoara, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Povoado de Campinas, SN, Zona rural, Caetité, Bahia, Brasil, CEP: 46.400-000. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8331-4122>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6388829758988999>. E-mail: renan.psantos96@gmail.com.

Diversos são os recursos de ensino que oferecem alternativas ao método tradicional, possibilitando aos professores abordagens diferenciadas do conteúdo a fim de despertar a curiosidade e o engajamento dos estudantes para aprender mais e melhor. A visualização, experimentação e comunicação são elementos fundamentais nesse contexto, por isso, no estudo das parábolas, a combinação de diferentes mídias pode proporcionar aspectos positivos nos processos de ensino e aprendizagem.

Conforme afirma Lévy (1999, p. 64), “[...] a mídia é o suporte ou veículo da mensagem. O impresso, o rádio, a televisão, o cinema ou a internet, por exemplo, são mídias”. Desse modo, os jornais impressos, livros e maquetes são exemplos de materiais físicos de mídias, enquanto o vídeo, áudio, programas e aplicativos são mídias digitais.

Nesse sentido, o presente relato refere-se a uma experiência multimídia para o estudo das parábolas que reuniu a confecção de maquetes, o uso do GeoGebra e a produção de vídeos curtos. As maquetes possuem “[...] um significante (forma) e um significado (aquilo que representa/temática) constituídos num recurso pedagógico tridimensional que favorece a leitura, análise e interpretação” (Silva, 2012, p. 34). Em aulas de Matemática, as maquetes podem servir para melhor visualização de formas geométricas e cartesianas para análise e interpretação de dados com a finalidade de aplicar conceitos e resolver problemas.

Dessa forma, enquanto recurso pedagógico para visualização, leitura, observação, análise e interpretação de formas e modelos de assuntos e temáticas, as maquetes são também recursos visuais midiáticos, pois comunicam dados e informações, proporcionando uma transição do abstrato ao concreto. Ademais, Silva (2012) indica que o exercício de produzir maquetes contribui com momentos relaxantes que podem estimular a curiosidade e o interesse dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Por conseguinte, buscando explorar recursos midiáticos para a visualização e experimentação, usou-se o GeoGebra² que, segundo Santos e Pires (2023, p. 82), “[...] permite a construção de várias ideias conceituais relativas a pontos, retas, funções, figuras planas e espaciais, seções cônicas, entre outras possibilidades, que podem ser manipuladas e modificadas de forma dinâmica”. Esse recurso ajuda na visualização, formulação e

² Software de Matemática dinâmica que combina conceitos de Geometria, Álgebra e Cálculo. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>

experimentação de conceitos matemáticos a partir de dados coletados de situações hipotéticas ou concretas.

Ainda, para comunicar as ideias matemáticas elaboradas nas etapas de confecção de maquete, manipulação do GeoGebra e das resoluções de problemas envolvidas na atividade, foi proposta a produção de vídeos curtos. Essa mídia, muito difundida nas redes sociais, “pode e deve ser analisada como potencialidade para a sua utilização como forma alternativa de transmitir ideias e pensamentos matemáticos”, afirmam Borba e Xavier (2022, p. 12). Os autores ressaltam que a vertente dos vídeos curtos não vem para substituir outras, mas com a finalidade de oferecer outras formas de aprender (Borba; Xavier, 2022). Nessa tendência, observa-se também um recurso para documentação e avaliação de projetos e atividades.

Diante do exposto, este texto tem por propósito relatar uma experiência de atividade realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, no componente curricular de Matemática, em um colégio da rede estadual de ensino da Bahia. O objeto de estudo da atividade era a função quadrática e o objetivo foi aplicar os conceitos das parábolas, zeros e vértice da função em situações concretas de contextos reais e com o apoio de tecnologias digitais, alinhado com a habilidade EM13MAT302³ da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A atividade consistia, inicialmente, na confecção de maquetes de pontes, monumentos arquitetônicos e objetos reais que possuem curvas em forma de parábola. Posteriormente, os estudantes identificavam três coordenadas nessas curvas e, com o auxílio do GeoGebra, encontravam a expressão algébrica que as representa. Por fim, a produção de vídeos curtos comunicava o processo da tarefa e os resultados. O desenvolvimento dessa atividade será relatado com mais detalhes a seguir.

Este artigo apresenta, ainda, uma breve discussão dos resultados dessa prática letiva e reflexões finais. Espera-se que esse relato possa inspirar professores a planejar e executar tarefas que envolvam diferentes mídias e a manipulação de material concreto, experimentação e investigação em aulas de Matemática, estimulando a criatividade e a aprendizagem contextualizada.

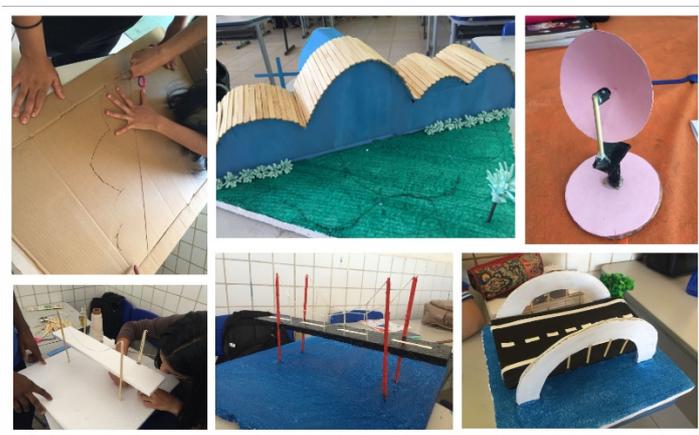
³ (EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (Brasil, 2018, p. 542).

DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE E RESULTADOS

Como mencionado anteriormente, o ensino da função polinomial do 2º grau concentra-se na abstração de conceitos e procedimentos algébricos. Porém, há a necessidade de contextualizar o estudo da função quadrática com situações reais e concretas, para que o estudante possa visualizar uma aplicação prática do conteúdo como um estímulo para a aprendizagem. Baseado nisso, foi planejada uma atividade que explorasse mídias diferentes com a finalidade de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais palpável.

Inicialmente, os estudantes foram divididos em grupos pequenos (três ou quatro integrantes) e receberam um roteiro para a condução da atividade. A primeira tarefa consistia em cada grupo confeccionar uma maquete com isopor, papelão, palitos de picolé ou churrasco, entre outros materiais novos ou reutilizados, de pontes, objetos ou monumentos arquitetônicos que possuem em sua estrutura curvas em forma de parábola. Nesse ínterim, foram utilizados como inspiração a Igreja da Pampulha, a antena parabólica, a Ponte Metálica Dom Pedro II em Paulo Afonso (BA), a Ponte Ernesto Dornelles em Bento Gonçalves (RS) e a Ponte 25 de Abril em Portugal.

Figura 1: Confeção das maquetes



Fonte: imagens de autoria própria, 2023.

A escolha do tema da maquete de cada equipe se deu por meio de sorteio e a confecção foi desenvolvida em sala de aula com a supervisão do professor. Foi um momento de relaxamento, os estudantes ficaram entusiasmados com a tarefa e curiosos em saber qual seria a relação com o conteúdo. Então, o primeiro fato importante foi o engajamento discente

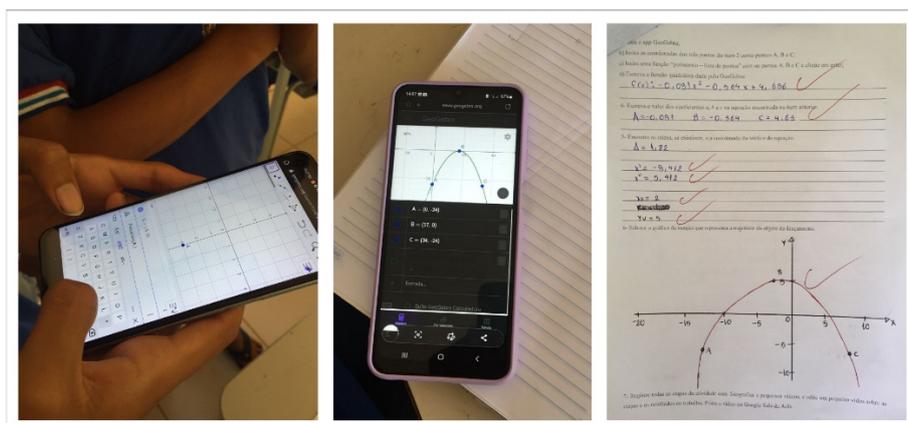
verificado nesse momento, pois cada equipe demonstrou dedicação para que as maquetes fossem fiéis às estruturas reais, aplicando técnicas de simetria e escala, habilidades fundamentais a serem estimuladas. Além disso, reuniu as habilidades criativas de cada integrante do grupo para recortar, pintar e colar.

Algumas dificuldades apareceram durante esse processo com relação às medidas, formatos e semelhanças com as estruturas reais, as quais foram resolvidas com a intervenção do professor. As maquetes – enquanto representações das pontes, monumentos e antena em miniaturas – foram úteis para a visualização dos elementos convenientes para identificar as parábolas e a aplicação delas na engenharia e arquitetura.

Na segunda tarefa, os estudantes identificaram a curva das engenhocas que pareciam com a parábola e, com o auxílio da régua, mediram altura e comprimento a partir de eixos (das abscissas e ordenadas) imaginários e encontraram três coordenadas cartesianas. Nessa tarefa, os estudantes tiveram a oportunidade de identificar coordenadas cartesianas fora do papel, fortalecendo a visão e percepção espacial.

Com os três pontos identificados, os alunos baixaram o aplicativo do GeoGebra no celular e, usando a função “polinômio – lista de pontos”, obtiveram a expressão algébrica que representava o formato da curva das maquetes. A partir da função dada, identificaram os coeficientes a , b e c , calcularam as raízes, quando possível, e a coordenada do vértice, e esboçaram o gráfico da função em uma folha específica.

Figura 2: Uso do GeoGebra e resolução dos problemas



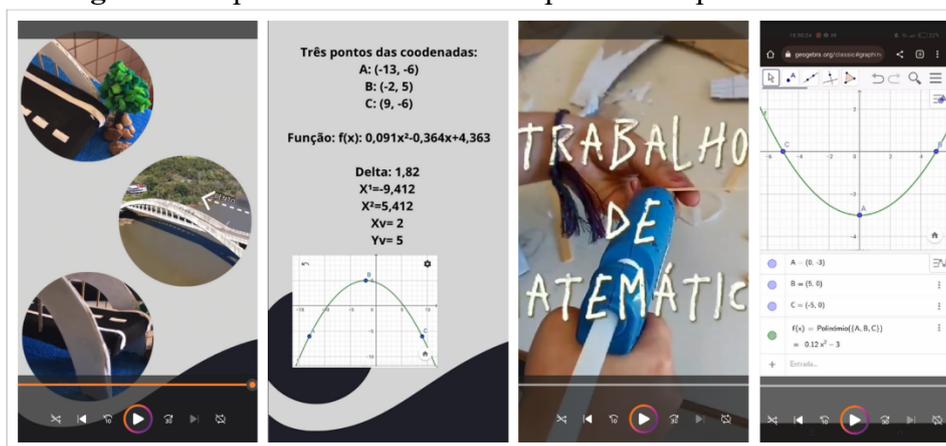
Fonte: imagens de autoria própria, 2023.

Essa foi a primeira vez que os estudantes tiveram contato com esse aplicativo em toda a trajetória escolar deles e, conseqüentemente, que realizaram uma atividade por meio dele. Não obstante, eles também expressaram contentamento e ficaram fascinados com esse recurso pela facilidade de manuseio, pela funcionalidade e pelo resultado alcançado, tanto na representação algébrica quanto geométrica.

Ao calcular os zeros e o vértice a partir da função dada pelo GeoGebra, os estudantes perceberam que alguns pontos coincidiam com as coordenadas que eles identificaram inicialmente com a medição pela régua (resguardadas as aproximações de casas decimais). Isso reforçou a ideia de que esses elementos da parábola não são meramente abstratos, mas existem concretamente em contextos reais.

Por fim, a terceira e última tarefa consistia em produzir um vídeo curto – estilo *TikTok*⁴ e *Reels do Instagram*⁵ – retratando o processo de confecção da maquete, os cálculos realizados e os resultados encontrados. O objetivo foi estimular a comunicação matemática, a documentação do processo de desenvolvimento da atividade e auxiliar na avaliação na perspectiva formativa. Por isso, o professor sugeriu que, durante a montagem das maquetes, fizessem registros fotográficos e capturas de tela do uso do GeoGebra. Depois, cada equipe pensou em como fazer o vídeo usando a ferramenta de edição de sua preferência.

Figura 3: Captura de tela dos vídeos produzidos pelos estudantes



Fonte: colagem de fotos de autoria própria, 2023.

⁴ O TikTok é uma rede social destinada ao compartilhamento de vídeos curtos. Disponível em: <https://www.tiktok.com/?lang=pt-BR>

⁵ O Reels é um formato de vídeos curtos do Instagram com suporte a conteúdo multimídia de imagens em movimento e sons. Disponível em: <https://about.instagram.com/pt-br/features/reels>

Em geral, os vídeos mostraram imagens do processo de confecção da maquete, capturas de tela do aplicativo GeoGebra com a curva da parábola e a função, e os cálculos e resultados dos zeros e vértice, bem como do desenho do gráfico feito manualmente. Alguns vídeos ficaram mais elaborados, com um aluno/apresentador, narração, música de fundo e informações digitadas. Outros foram mais simples, com apenas imagens e música de fundo. No entanto, verificou-se que os objetivos com relação à produção do vídeo curto foram alcançados, reforçando a comunicação das ideias trabalhadas por parte das equipes e sendo complementares para a avaliação.

Com relação às limitações, verificou-se que as referências arquitetônicas utilizadas eram distantes da realidade dos alunos, embora tenham sido exploradas imagens dessas construções. No entanto, não haviam opções na cidade da escola com curvas parabólicas fáceis de serem identificadas. Entretanto, esse cuidado não é desprezível. Também é necessário cuidado no momento de medir os pontos para que seja possível encontrar a função. Nesse sentido, sugere-se identificar pontos como as raízes e o vértice. Outra questão é o tempo, a tarefa de confecção das maquetes requer mais tempo que as demais etapas.

Um cuidado necessário é orientar os estudantes a configurar o aplicativo GeoGebra para resultados com números até duas ou três casas decimais. Nessa atividade, foi utilizado também o *Google Classroom*⁶ para que os estudantes postassem os vídeos produzidos.

REFLEXÕES FINAIS

Em geral, as aulas nas quais prevalecem o rigor das demonstrações e o paradigma do exercício (Skovsmose, 2014) não têm sido tão atraentes aos estudantes da era do *TikTok*, os quais se distraem facilmente e buscam informações mais concisas. O empreendimento de aulas práticas em que são privilegiadas a investigação e a exploração de diferentes mídias e recursos pelos estudantes pode alcançar bons resultados.

Nesse sentido, essa experiência de sala de aula tratou-se de uma aula investigativa para colocar em prática os conceitos que envolvem a função quadrática. A combinação de diferentes

⁶ O Google Classroom ou Google Sala de Aula é um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Disponível em: <https://sites.google.com/view/classroom-workspace/login>

mídias estimulou a visualização e experimentação que, por fim, contribuem para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

As maquetes, embora sejam mais utilizadas em outras disciplinas escolares, podem ser muito bem utilizadas em Matemática, possibilitando aprofundar no estudo dos conteúdos. O GeoGebra é um recurso que expande as possibilidades de explorar um conteúdo, por isso seu uso deve ser incentivado, inclusive com o celular dos próprios estudantes. Nessa experiência, o uso desse recurso mostrou que a matemática é moderna, dispõe de ferramentas inovadoras e é dinâmica.

Para o registro de todas as etapas, auxílio na avaliação da aprendizagem e engajamento, e a verificação se houve compreensão do conteúdo através da comunicação das ideias matemáticas, o vídeo curto é uma alternativa para atender essa demanda. Após essa atividade, houve a avaliação final da unidade e o aproveitamento foi melhor que nos testes realizados anteriormente.

Portanto, não é necessário muito para empreender uma aula diferente da convencional. Com materiais simples, reutilizados, e com recursos dos próprios estudantes, pode-se inovar na sala de aula e tornar a aprendizagem mais atraente, prazerosa e significativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à direção e à coordenação pedagógica do Colégio Estadual de Cascavel, Ibicoara/BA, e ao Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM/UESB) pelos estudos e reflexões que nos proporcionam.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. de C.; XAVIER, J. F. Vídeos curtos na perspectiva dos seres-humanos-com-mídias e da Teoria da Atividade. **INTERMATHS**, v. 3, n. 2, p. 01-14, 2022. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/intermaths/article/view/11869>. Acesso em: 27 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 14 jun. 2024.

LÉVY, P. **O que é virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

SANTOS, R. P.; PIRES, F. de C. Possibilidades de Ampliação da “Sala de Aula” e de Aprimoramento de Práticas Matemáticas com o Auxílio das Tecnologias Digitais. **Educação Matemática Em Revista**, v. 28, n. 78, p. 72-90, 2023. Disponível em: <http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/emr/article/view/2681>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SILVA, E. M. da. **Maquete como Recurso Didático no Ensino de Geografia**. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Instituto Federal de Minas Gerais, Ouro Preto, 2012. Disponível em: <https://geografiainfmg.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/11/edina-maria-da-silva.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2024.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas: Papyrus, 2014.

HISTÓRICO

Submetido: 14 de junho de 2024.

Aprovado: 19 de julho de 2024.

Publicado: 20 de julho de 2024.

Anexo

FUNÇÃO QUADRÁTICA NA ARQUITETURA

Nesta atividade vamos aprender um pouco mais sobre funções quadráticas, suas características e aplicações no mundo real, especificamente na arquitetura.

EXPERIMENTO

1- Construa uma maquete semelhante a Igreja da Pampulha, em Belo Horizonte-MG: *(Esse é um exemplo de tema. Podem ser escolhidas outras estruturas: pontes, pista de skate, antena, etc.).*



- 2- Utilize o solo do terreno como o eixo x e uma reta vertical como o eixo y.
- 3- Com o auxílio de uma régua, realize a medição para três pontos distintos sobre a curva do arco maior que forma uma parábola e anote essas três coordenadas.
- 4- Faça as anotações necessárias das medidas encontradas em cada situação anterior;
- 5- Instale o aplicativo GeoGebra no celular.

ATIVIDADE

1- Qual o conceito de arquitetura utilizado nesse patrimônio e quais materiais foram utilizados na maquete?

2- Escreva as coordenadas dos três pontos localizados na curva:

a) A: _____

b) B: _____

c) C: _____

3- Determine a função quadrática que represente a curva da parábola da ponte usando o GeoGebra:

a) Abra o app GeoGebra;

b) Insira as coordenadas dos três pontos do item 2 como pontos A, B e C;

c) Insira uma função “polinômio – lista de pontos” com os pontos A, B e C e clique em “enter”;

d) Escreva a função quadrática dada pelo GeoGebra:

4- Escreva o valor dos coeficientes a, b e c na equação encontrada no item anterior.

5- Encontre as raízes, se existirem, e a coordenada do vértice da equação.

6- Esboce o gráfico da função que representa a curva da estrutura do monumento:

7- Registre todas as etapas da atividade com fotografias e pequenos vídeos. Edite um vídeo resumido sobre as etapas e os resultados do trabalho e poste-o no Google Sala de Aula.