

AVALIAÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM DIGITAL (OAD) PARA O ENSINO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM USANDO GEOGEBRA

Damião Lustosa da Silva¹; Cloves Genário Pereira dos Santos Júnior²; João Batista Rodrigues da Silva³;

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Colinas, Maranhão, Brasil.damiao.lustosa@gmail.com;

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) – Juazeiro, Bahia, Brasil. clovesjunior@ifba.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) – Juazeiro, Bahia, Brasil. joaosilva@ifba.edu.br.

Introdução

O desenvolvimento tecnológico tem afetado diretamente alguns campos e áreas da humanidade. As relações humanas, os meios de comunicação, as formas de entretenimento e, não obstante, os modelos educacionais têm sido diretamente influenciados pelas novas tecnologias que surgem a cada dia. Neste sentido, a inserção de tecnologias no processo de ensino aprendizagem é objeto de constantes discussões pedagógicas no Brasil (Oliveira e Cunha, 2021). Os órgãos educacionais, as instituições de ensino e equipes pedagógicas buscam inserir essas novas tecnologias na sala de aula, conforme preconizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No contexto do ensino de matemática, o desafio é ainda maior. Segundo Silva (2017, p. 12) “o ensino desta ciência em muitas escolas de Educação Básica é ainda baseado em métodos centrados em mecanização de conceitos e técnicas operatórias, de forma desconexa e sem relação com aquilo que se pode vivenciar na experiência cotidiana dos alunos (...)”. Assim, o atual modelo de ensino, sugere que é preciso repensar a forma de ensinar matemática. No mundo contemporâneo, de rápida disseminação de informação, tecnologias imersivas, alta conectividade e aumento da globalização, não cabe mais um ensino de matemática engessado e estático. Portanto, faz-se necessário uma adaptação a esse modelo que surge, utilizando o aparato tecnológico para tornar a matemática uma matéria ‘concreta’, palpável e utilizável no dia a dia do aluno. Segundo Gravina e Santarosa (1998), a aprendizagem da Matemática depende de ações que caracterizem o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim, demonstrar.

Deste modo, a complexidade que envolve o estudo de funções quadráticas nos anos finais do ensino fundamental, especificamente no 9º ano, exige do docente o uso de metodologias que despertem o interesse dos estudantes para esse tema tão importante. No mesmo sentido, é notória as dificuldades encontradas pelos alunos ao se depararem com esse tema, o que gera grande desinteresse e pouca compreensão dos conceitos apresentados. Assim, na tentativa de compreender como as novas tecnologias podem auxiliar o professor na elaboração de metodologias que facilitem a compreensão das funções quadráticas.

O presente trabalho busca responder à seguinte indagação: “Em que medida a utilização de um Objeto de Aprendizagem Digital melhora a compreensão acerca da função quadrática no 9º ano do ensino fundamental?”.

A pesquisa justifica-se pela premente necessidade de buscar e validar metodologias interativas e inovadoras que sejam capazes de despertar o interesse genuíno dos alunos, tornando a matemática uma disciplina mais concreta, visualmente palpável e aplicável. O problema central que norteia esta investigação questiona em que medida a utilização sistemática de um OAD pode efetivamente melhorar a compreensão acerca da função quadrática.

O objetivo geral consiste em avaliar como a utilização deste recurso tecnológico influencia a percepção e o entendimento dos estudantes, buscando superar os desafios históricos relacionados à manipulação da forma algébrica, à interpretação geométrica da parábola e à aplicação prática desses conceitos em situações reais do dia a dia. Além disso, pretende-se demonstrar que a tecnologia, quando mediada por uma proposta pedagógica sólida, pode atuar como um catalisador para a construção de conhecimentos mais profundos e duradouros.

Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa caracteriza-se fundamentalmente como um estudo de campo com abordagem mista, integrando de forma complementar as perspectivas qualitativa e quantitativa, sob um delineamento descritivo. O suporte teórico foi construído por meio de uma pesquisa bibliográfica, que fundamentou as análises realizadas. O estudo prático foi conduzido com uma turma de estudantes do 9º ano do ensino fundamental em uma instituição de ensino da rede particular localizada no município de Colinas, no estado do Maranhão. A escolha desta amostra permitiu observar de perto as interações dos alunos com as novas tecnologias em um ambiente controlado de sala de aula.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário eletrônico estruturado e aplicado através da plataforma Google Forms durante o período compreendido entre os dias 01 e 06 de agosto de 2025. Este instrumento foi elaborado para captar tanto a percepção subjetiva dos alunos quanto o desempenho objetivo após a intervenção pedagógica. O questionário incluiu uma série de perguntas fechadas, destinadas à coleta de dados quantitativos, e perguntas abertas, que permitiram aos participantes expressar suas opiniões e dificuldades de forma mais detalhada, compondo a vertente qualitativa da análise.

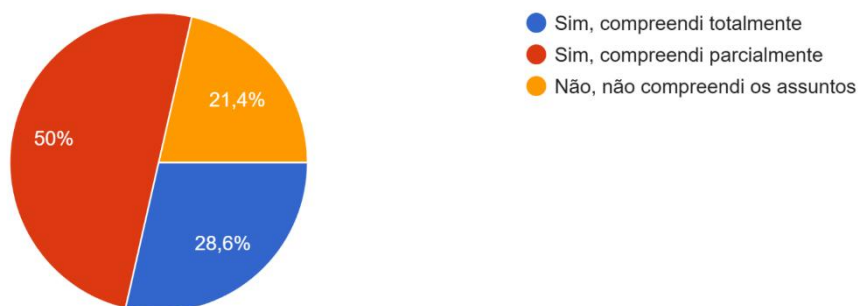
No que tange ao tratamento das informações, os dados foram processados e tabulados em planilhas eletrônicas, possibilitando a geração de gráficos e tabelas comparativas que facilitaram a visualização das tendências de aprendizado. Por outro lado, os dados qualitativos provenientes das respostas abertas foram submetidos à técnica de Análise de Conteúdo, obedecendo fielmente às etapas sistemáticas de transcrição, codificação exaustiva, desenvolvimento de categorias temáticas e interpretação crítica dos discursos. O procedimento metodológico central envolveu a introdução e a utilização ativa do OAD desenvolvido no software GeoGebra como o principal recurso didático. Durante as sessões, os alunos foram incentivados a realizar a manipulação dinâmica de parâmetros matemáticos, observando instantaneamente as alterações resultantes na representação gráfica das funções, o que promoveu um ambiente de experimentação e descoberta guiada.

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos através da análise dos dados indicam de forma clara e consistente que a utilização do Objeto de Aprendizagem Digital proporcionou um aumento significativo na compreensão dos conceitos fundamentais inerentes à função quadrática.

A seguir, pode-se verificar o baixo nível de compreensão em aulas somente expositivas/teóricas. Quando perguntados “Nas aulas teóricas (sem auxílio do OAD), você conseguiu compreender, de forma satisfatória, todos os assuntos abordados?”, os alunos demonstraram dificuldades em compreender todos os conceitos teóricos relacionados às funções quadráticas. Somados os que compreenderam parcialmente os conteúdos (50%, 7 alunos) com os que não compreenderam os assuntos (21,4%, 3 alunos), encontramos um índice que ultrapassa os 70% de alunos da turma que não tiveram êxito completo somente com as aulas teóricas. Os que declararam ter compreendido os conteúdos de forma satisfatória foram somente 28,6% (4 alunos).

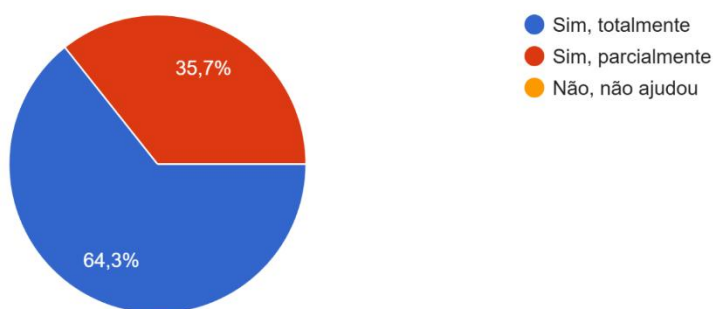
Gráfico 1 - Nível de compreensão nas aulas teóricas



Fonte: Elaborado pelos autores

Quanto a utilização do OAD, perguntamos: “De modo geral, na sua opinião, a utilização do GeoGebra nas aulas ajudou na compreensão dos assuntos estudados?” O gráfico a seguir apresenta as respostas apresentadas pelos estudantes.

Gráfico 2 - Compreensão dos assuntos estudados nas aulas práticas, por meio do GeoGebra



Fonte: Elaborado pelos autores

A análise detalhada revelou que a visualização dinâmica e a interatividade permitidas pelo software GeoGebra foram cruciais para a superação de obstáculos cognitivos tradicionais, que historicamente dificultam o aprendizado deste tema. Um dos pontos de maior destaque foi a facilidade com que os estudantes passaram a identificar os coeficientes algébricos (a , b e c) e a compreender, de maneira intuitiva, a influência direta de cada um deles na configuração e no comportamento do gráfico da parábola.

Durante as atividades práticas, os estudantes demonstraram conhecimento a cerca da identificação do sentido da concavidade, na localização precisa do vértice e na determinação das raízes da função, comparativamente aos métodos de ensino puramente expositivos. A natureza interativa do objeto digital permitiu que cada aluno realizasse suas próprias experimentações e testes de hipóteses, respeitando seu ritmo individual de aprendizagem e promovendo uma autonomia que raramente é alcançada no modelo tradicional. Esse processo de "aprender fazendo" contribuiu decisivamente para a construção de uma aprendizagem mais significativa e duradoura, onde o erro passou a ser visto como parte integrante do processo de descoberta.

Além do ganho puramente conceitual, observou-se um aumento notável e qualitativo no interesse e na motivação intrínseca dos discentes. A atmosfera em sala de aula transformou-se, com os alunos participando de forma muito mais ativa e propositiva das discussões, formulando perguntas mais complexas e estabelecendo conexões entre os diferentes tópicos. A integração harmoniosa entre a álgebra e a geometria, proporcionada pela interface do GeoGebra, ajudou a desmistificar a suposta complexidade intransponível do tema, transformando conceitos que antes eram vistos como puramente abstratos e áridos em representações visuais dinâmicas e facilmente manipuláveis.

As discussões dos resultados corroboram com a literatura utilizada no estudo, pois defende o uso das tecnologias digitais como mediadoras essenciais do conhecimento na era da informação. O estudo destaca que o GeoGebra não é apenas uma ferramenta de desenho, mas também uma estratégia pedagógica eficaz que, quando inserida como uma metodologia ativa, é capaz de conectar a teoria matemática rigorosa a situações práticas, reais e cotidianas. Assim, a capacidade de visualizar o impacto de uma mudança numérica em um gráfico em tempo real cria uma ponte cognitiva que facilita a abstração necessária para o domínio das funções quadráticas, preparando os alunos para desafios matemáticos mais avançados no futuro.

Conclusões

A presente pesquisa demonstra de maneira inequívoca que a utilização planejada de um Objeto de Aprendizagem Digital, especificamente aquele desenvolvido através da plataforma GeoGebra, constitui uma ferramenta pedagógica extremamente poderosa e eficaz para o ensino da função quadrática no 9º ano do ensino fundamental. Os dados coletados e analisados confirmam integralmente as hipóteses iniciais de que o uso de tecnologias interativas e dinâmicas não apenas melhora o desempenho acadêmico quantitativo, mas também eleva substancialmente o nível de engajamento, curiosidade e satisfação dos estudantes com o processo de aprendizagem.

A abordagem dinâmica proporcionada pelo OAD permitiu superar a histórica mecanização do ensino tradicional, que muitas vezes reduz a matemática a um conjunto de regras sem sentido. Em vez disso, favoreceu-se a construção de um conhecimento mais sólido, crítico e profundamente contextualizado, onde o aluno assume o papel de protagonista na exploração dos conceitos funcionais. Conclui-se, portanto, que a inserção criteriosa de Objetos de Aprendizagem Digital no ambiente escolar oferece subsídios teóricos e práticos valiosos para

que professores e gestores possam enfrentar e superar os desafios complexos da educação matemática na contemporaneidade.

Diante do sucesso da intervenção realizada, sugere-se fortemente a expansão desta linha de pesquisa para amostras populacionais mais abrangentes e diversificadas, incluindo especialmente as escolas da rede pública de ensino, onde os desafios de infraestrutura e recursos pedagógicos costumam ser maiores. Além disso, recomenda-se a investigação da eficácia de OADs similares em outras áreas da matemática e das ciências exatas que demandam uma alta capacidade de visualização espacial, abstração lógica e manipulação de variáveis complexas.

Palavras-chave: Objeto de Aprendizagem Digital; Função Quadrática; GeoGebra.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. C. A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. **IV Congresso RIBIE**, Brasília, 1998.

OLIVEIRA, A. M.; CUNHA, K. S. Tecnologias Digitais na Educação Matemática: Desafios e Possibilidades. **Revista de Educação Matemática**, 2021.

OLIVEIRA, S. S.; JUSTO, J. C. R. O ensino de funções e as tecnologias digitais. **Anais do XII ENEM**, São Paulo, 2015.

SILVA, J. **O ensino de funções quadráticas mediado pelo software GeoGebra**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal, 2017.