

Explorando Espaços: Imersão Geométrica na Educação Básica através da Realidade Misturada e Gamificação

Radames Augusto de Freitas¹
PROFMAT UFOP, Ouro Preto, MG

Luiz Gustavo de Oliveira Carneiro²
Thiago Santos³
Sebastião Xavier⁴
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG

Resumo. Este artigo investiga o potencial da Realidade Misturada (RM) e da Gamificação como ferramentas pedagógicas para o ensino de Geometria Plana e Espacial na Educação Básica. Através da análise da literatura e da descrição de um estudo de caso, exploramos como a imersão proporcionada pela RM, combinada com elementos de jogos, pode contribuir para a compreensão de conceitos geométricos abstratos. A pesquisa sugere que a interação intuitiva com objetos virtuais em um ambiente real, mediada por tecnologias de RM, pode facilitar a visualização espacial, a experimentação com formas geométricas e a construção de modelos mentais. Além disso, a aplicação de mecânicas e dinâmicas de jogos tem o potencial de aumentar o engajamento dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e prazeroso. O estudo de caso apresentado descreve a implementação de um protótipo de aplicativo de RM em um contexto de sala de aula, analisando suas implicações pedagógicas e os desafios de sua integração curricular.

Palavras-chave. Realidade Misturada, Gamificação, Geometria, Educação Básica, Visualização Espacial

1 Introdução

O ensino de Geometria Plana e Espacial no Brasil tem enfrentado desafios significativos ao longo dos anos. Apesar de sua importância fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico e espacial, esses conceitos, muitas vezes, são abordados de maneira superficial e abstrata nos currículos escolares tradicionais. Historicamente, os métodos convencionais de ensino de geometria no país têm se baseado principalmente em abordagens teóricas e dedutivas, com ênfase excessiva na memorização de fórmulas e propriedades geométricas. Essa abordagem descontextualizada e pouco interativa resulta em dificuldades de compreensão por parte dos alunos, além de uma falta de motivação e interesse pela disciplina [3]. Além disso, a formação deficiente de muitos professores na área de geometria contribui para as lacunas no aprendizado dos estudantes [4]. Muitos educadores enfrentam dificuldades em relacionar os conceitos geométricos com aplicações práticas e contextos do mundo real, tornando o ensino desconectado das experiências cotidianas dos alunos.

Diante desses desafios, educadores e pesquisadores têm buscado abordagens inovadoras para revitalizar o ensino de Geometria Plana e Espacial no Brasil. Uma dessas abordagens envolve a integração de tecnologias emergentes, como a Realidade Misturada, que combina realidade aumentada

¹radames.freitas@aluno.ufop.edu.br

²luiz.carneiro@ufop.edu.br

³santostf@ufop.edu.br

⁴semarx@ufop.edu.br

e realidade virtual. Essas tecnologias oferecem oportunidades únicas para tornar o aprendizado mais envolvente, interativo e significativo [6]. Essas ferramentas tecnológicas têm o potencial de transformar a maneira como os conceitos geométricos são apresentados e explorados. Elas proporcionam experiências visuais e imersivas que facilitam a compreensão de propriedades, relações e transformações geométricas complexas. Ao permitir que os alunos visualizem, manipulem e interajam com objetos geométricos virtuais, essas ferramentas promovem uma aprendizagem mais ativa, contextualizada e duradoura [1].

A implementação dessas inovações requer um esforço conjunto entre educadores, instituições de ensino e políticas públicas para garantir que os professores estejam adequadamente preparados para utilizar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. A formação contínua dos docentes é essencial para maximizar o impacto dessas iniciativas e melhorar a qualidade do ensino da geometria nas escolas brasileiras.

A gamificação tem se mostrado uma estratégia eficaz para aumentar a motivação dos alunos no ensino de geometria, transformando conceitos abstratos em experiências interativas e envolventes. Apresentamos, a seguir, algumas maneiras de implementar a gamificação nesse contexto:

- **Quizizz:** Esta plataforma permite que os professores criem quizzes interativos que desafiam os alunos a resolver problemas de geometria em um ambiente competitivo e divertido. Os alunos podem competir entre si, o que aumenta o engajamento e a retenção do conteúdo.
- **Google Forms:** A criação de atividades gamificadas, como a "Busca do Pergaminho Perdido de Euclides", em que os alunos enfrentam obstáculos e desafios relacionados à geometria, pode tornar o aprendizado mais participativo e dinâmico.
- **Caça ao Tesouro Matemático:** Essa atividade envolve os alunos em uma busca por pistas que os levam a resolver problemas geométricos. A interação em equipe e a resolução de desafios práticos promovem a colaboração e melhoram a autoconfiança dos alunos na resolução de problemas matemáticos.
- **Jogos Adaptados:** Jogos como "Imagem em Ação" e "Gartic" podem ser adaptados para incluir conceitos geométricos. Os alunos devem adivinhar figuras geométricas ou propriedades por meio de mímicas ou desenhos, o que torna o aprendizado mais lúdico e menos formal.
- **Sistema de Recompensas:** Implementar um sistema em que os alunos ganham pontos ou medalhas por completar desafios ou alcançar metas pode aumentar a motivação intrínseca.
- **Feedback Imediato:** Oferecer feedback instantâneo durante as atividades gamificadas permite que os alunos ajustem suas estratégias de aprendizado em tempo real, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos geométricos.
- **Realidade Aumentada:** Integrar tecnologias como a realidade aumentada pode proporcionar uma experiência visual imersiva, permitindo que os alunos visualizem e manipulem objetos geométricos em um ambiente tridimensional. Isso pode facilitar a compreensão de propriedades e relações complexas.

A implementação dessas estratégias não apenas torna o ensino da geometria mais acessível, mas também promove um elevado nível de engajamento e entusiasmo nas salas de aula. A gamificação deve ser utilizada como uma ferramenta complementar ao ensino tradicional, criando um ambiente educacional mais dinâmico e eficaz.

2 Metodologia

A literatura aponta que a gamificação não apenas torna a matemática mais acessível, mas também promove um nível de engajamento raramente visto em salas de aula tradicionais. Segundo um estudo recente, ao criar cenários em que os alunos precisam resolver problemas do mundo real — como calcular orçamentos ou projetar estruturas —, os educadores podem demonstrar a relevância direta da matemática em suas vidas cotidianas [2]. Além disso, transformar fórmulas em desafios e recompensas ajuda os alunos a internalizar conceitos matemáticos de forma mais eficaz.

A integração de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com metodologias ativas tem se mostrado promissora. Em [5], os autores enfatizam que o uso de tecnologias como aplicativos e softwares, como o GeoGebra, pode potencializar a aprendizagem ao oferecer uma abordagem visual e interativa para explorar figuras geométricas. A pesquisa-ação será utilizada como metodologia principal para avaliar as intervenções propostas.

A pesquisa adotará uma abordagem qualitativa, utilizando métodos de pesquisa-ação para coletar dados sobre as experiências dos alunos durante as atividades gamificadas. Essa metodologia permite uma reflexão contínua sobre as práticas pedagógicas e seu impacto no aprendizado.

O estudo será realizado em uma escola pública do ensino fundamental, envolvendo turmas do 8º ano. A amostra será composta por aproximadamente 30 alunos, escolhidos aleatoriamente entre as turmas disponíveis.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados incluirão:

- **Questionários:** Aplicados antes e depois das atividades para mensurar o nível de engajamento e compreensão dos alunos sobre os conceitos geométricos.
- **Observações:** Registros das interações dos alunos durante as atividades gamificadas, com foco na colaboração e na resolução de problemas.
- **Entrevistas:** Realizadas com os alunos após as atividades para obter feedback qualitativo sobre suas experiências.

3 Resultados e Discussão

Os resultados preliminares da implementação da gamificação no ensino de geometria indicam um aumento significativo no engajamento dos alunos. Observações durante as atividades revelaram que os alunos estavam mais motivados e participativos, especialmente durante a "Caça ao Tesouro Matemático". A interação em grupo foi notável, com muitos alunos colaborando para resolver os problemas apresentados. Essa dinâmica sugere que a gamificação não apenas torna o aprendizado mais divertido, mas também promove habilidades socioemocionais importantes, como trabalho em equipe e comunicação.

Os questionários aplicados antes e depois das atividades mostraram uma melhora na compreensão dos conceitos geométricos. Os alunos relataram que as atividades gamificadas ajudaram a tornar os conceitos mais concretos e aplicáveis às suas vidas cotidianas. A utilização do GeoGebra também foi bem recebida, com muitos alunos expressando entusiasmo ao manipular figuras geométricas em um ambiente virtual.

No entanto, é importante considerar algumas limitações observadas durante o estudo. A diversidade de níveis de habilidade entre os alunos pode ter influenciado a eficácia das atividades. Alguns alunos com maior proficiência demonstraram frustração ao trabalhar em problemas que consideravam muito simples, enquanto outros lutaram para acompanhar o ritmo. Para futuras implementações, recomenda-se a personalização das atividades para atender melhor às necessidades individuais dos alunos.

Além disso, a formação continuada dos professores em técnicas de gamificação e uso de tecnologias digitais é crucial. Embora os resultados iniciais sejam promissores, a eficácia a longo prazo da gamificação no ensino de geometria dependerá da capacidade dos educadores de integrar essas abordagens em suas práticas pedagógicas cotidianas.

Futuras pesquisas podem explorar o impacto da gamificação em outros tópicos matemáticos e em diferentes faixas etárias. Também seria interessante investigar como diferentes tipos de jogos — como jogos de tabuleiro ou digitais — podem ser utilizados para complementar as atividades gamificadas já implementadas. A coleta de dados longitudinal poderia fornecer insights sobre a retenção do conhecimento ao longo do tempo e o desenvolvimento contínuo das habilidades matemáticas.

Em suma, a gamificação se apresenta como uma abordagem promissora para revitalizar o ensino da geometria, mas requer uma implementação cuidadosa e reflexiva. O envolvimento ativo dos alunos nas atividades gamificadas não só melhora sua compreensão matemática, mas também os prepara para enfrentar desafios futuros com confiança e criatividade.

4 Considerações Finais

Este trabalho explorou a implementação da gamificação no ensino de geometria como uma estratégia para aumentar o engajamento e a compreensão dos alunos. A pesquisa foi motivada pela necessidade de revitalizar o ensino tradicional, que frequentemente se mostra ineficaz em despertar o interesse dos estudantes. Por meio de uma abordagem qualitativa, utilizando métodos de pesquisa-ação, foram realizadas atividades gamificadas que integraram tecnologias digitais e metodologias ativas.

Os resultados preliminares indicam que a gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para transformar a experiência de aprendizagem em matemática. Os alunos demonstraram um aumento significativo na motivação e no engajamento durante as atividades, revelando-se mais participativos e colaborativos. A interação social promovida pelas atividades em grupo não apenas facilitou a resolução de problemas, mas também desenvolveu habilidades interpessoais essenciais.

Além disso, os questionários aplicados mostraram uma melhora na compreensão dos conceitos geométricos. Os alunos relataram que as atividades gamificadas tornaram os conceitos mais tangíveis e relevantes para suas vidas diárias. Essa conexão entre teoria e prática é crucial para o aprendizado significativo.

Entretanto, algumas limitações foram identificadas durante a pesquisa. A diversidade de níveis de habilidade entre os alunos pode ter impactado a eficácia das atividades; alguns alunos com maior proficiência sentiram-se subutilizados, enquanto outros enfrentaram dificuldades para acompanhar o ritmo. Para futuras implementações, é essencial considerar estratégias diferenciadas para atender às necessidades de cada aluno.

Outro aspecto importante é a formação continuada dos educadores; maximizar o impacto da gamificação requer capacitação adequada tanto no uso das tecnologias digitais quanto nas metodologias ativas que sustentam a abordagem.

Futuras pesquisas podem expandir este estudo ao explorar aplicações da gamificação em outros tópicos matemáticos ou em diversos contextos educacionais. Investigações longitudinais podem fornecer insights sobre a retenção do conhecimento ao longo do tempo.

Em suma, este trabalho contribui para o debate sobre a inovação no ensino da matemática ao demonstrar que a gamificação pode aumentar não apenas o engajamento dos alunos, mas também facilitar uma compreensão mais profunda dos conceitos geométricos.

Agradecimentos

Manifesto minha profunda gratidão ao Grupo de Estudos em Ensino de Matemática (GEEMA) da Universidade Federal de Ouro Preto, e, em especial, aos seus membros docentes, cuja orientação e suporte foram imprescindíveis na edificação deste trabalho.

Referências

- [1] R.G. Duarte, C.M.R.B. Pereira, D. Richter, L. Dias e V.O.A. Roque. “Pesquisa em rede sobre a proficiência do pensamento espacial nos cursos de graduação em Geografia”. Em: **Revista Brasileira de Educação em Geografia** (2021). DOI: 10.46789/edugeo.v11i21.1117.
- [2] A.F. Ferreira, P.B.Lemos e A. Sales. “Diferentes Tipos de Raciocínios na Geometria: uma Revisão Sistemática”. Em: **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática** (2023). DOI: 10.17921/2176-5634.2022v15n3p338-353.
- [3] S.D. Guimarães, M. Vasconcellos e L. Teixeira. “O ensino de geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções dos acadêmicos do Normal Superior”. Em: **Revista Zetetiké** 14 (2009), pp. 93–106. DOI: 10.20396/ZET.V14I25.8646998.
- [4] D. F. Marquesin e A. Nacarato. “A prática do saber e o saber da prática em geometria: análise do movimento vivido por um grupo de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Em: **Revista Zetetiké** 19 (2011), pp. 103–137. DOI: 10.20396/ZET.V19I35.8646647.
- [5] C.A.A. Ojeda e A.F.S. Miola. “Ensino de Geometria Espacial por meio do Geogebra: : uma experiência envolvendo a relação de Euler”. Em: **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo** 13.2 (2024), pp. 005–015. DOI: 10.23925/2237-9657.2024.v13i2p005-015. URL: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/60573>.
- [6] R. Silva e R. G. Gayeski. “Uma experiência de Geometria Plana com Tecnologias no ensino básico: um olhar a partir da Teoria de Van Hiele”. Em: **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia** (2018). DOI: 10.35819/TEAR.V7.N1.A2657.