

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE TESES E DISSERTAÇÕES DE 2018 A 2023

Leonard Euler Valente Feitosa¹, Leticia Ferreira da Silva²

¹ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil
(leonardeulerv@gmail.com)

² Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil

Resumo: Neste artigo, realizamos uma revisão sistemática, explorando teses e dissertações brasileiras de 2018 a 2023 que investigam a aplicação da gamificação no ensino de geometria. A análise dos trabalhos não só destacou os desafios enfrentados mas também identificou possibilidades para enriquecer a experiência educacional através da gamificação, apontando melhorias na interação e engajamento dos alunos, sugerindo que, com investimentos adequados, a gamificação pode transformar o ensino de geometria.

Palavras-chave: Gamificação; Ensino de matemática; Geometria plana; Tecnologias Educacionais.

INTRODUÇÃO

A importância do ensino de geometria plana se manifesta não apenas na construção de habilidades matemáticas, mas também no desenvolvimento do pensamento lógico e espacial. De acordo com Fainguelernt (1999), a geometria serve como uma ferramenta essencial para entender, descrever e interagir com nosso ambiente espacial e, além de ser considerada a mais intuitiva e concreta das disciplinas matemáticas, ela também estabelece uma conexão direta com o mundo real, permitindo assim que os estudantes utilizem contextos reais como base para desenvolver o raciocínio geométrico, contribuindo significativamente para a evolução do pensamento lógico.

No contexto da educação matemática, a necessidade de métodos de ensino inovadores é cada vez mais evidente. Kalyani e Rajasekaran (2018) sugerem que métodos de ensino inovadores podem melhorar significativamente a educação, empoderar as pessoas e fortalecer a governança, destacando a necessidade de reinventar as metodologias de ensino.

Em virtude disso, a gamificação surge como uma proposta para engajar os alunos. Para Fardo (2013), este fenômeno, emergente e derivado da popularidade dos jogos, capitaliza as capacidades naturais desses para motivar ações, resolver problemas e intensificar o aprendizado em várias áreas do conhecimento e aspectos da vida dos indivíduos. Sua aplicação transcende a simples inclusão de pontos e recompensas, abrangendo um conjunto complexo de ferramentas que promovem uma aprendizagem mais interativa e envolvente.

O interesse em tecnologias educacionais tem crescido substancialmente, especialmente como uma resposta às demandas por ensino mais adaptativo e engajador. A gamificação se encaixa nesse contexto como uma ferramenta promissora, capaz de transformar o aprendizado em uma experiência mais rica e motivadora, conforme indicado por pesquisas recentes, como os trabalhos de Barghani (2020) e de Zhang (2023), que exploram seu impacto positivo no processo educacional.

Este artigo tem como objetivo explorar os desafios e oportunidades da gamificação no ensino de geometria plana, investigando como essa abordagem pode ser efetivamente integrada às práticas pedagógicas. A análise focará não apenas nos benefícios, mas também nas barreiras que podem limitar sua implementação eficaz.

Finalmente, o estudo realizará uma revisão sistemática de pesquisas recentes, cobrindo o período de 2018 a 2023, para compreender as tendências atuais e as perspectivas futuras da gamificação na educação matemática. Este método foi escolhido por sua capacidade de fornecer uma visão abrangente e bem fundamentada das contribuições acadêmicas mais relevantes para o campo.

A seguir, descrevemos os procedimentos metodológicos utilizados para realizar este levantamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se refere a uma revisão sistemática da literatura. Segundo Sampaio e Mancini (2007) é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. O método foi escolhido por sua capacidade de fornecer uma síntese compreensiva e rigorosa das pesquisas existentes. A revisão permite uma avaliação crítica das tendências e lacunas no campo da gamificação aplicada ao ensino de geometria plana.

A pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa que, segundo Denzin e Lincoln (2006), envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Com relação aos objetivos, possui caráter exploratório, que segundo Gil (2002), é uma pesquisa desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. Este enfoque possibilita uma compreensão detalhada dos contextos, processos e impactos da gamificação, contribuindo para um entendimento mais rico das práticas pedagógicas atuais.

Para a coleta de dados, optou-se pela utilização da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Esta base de dados foi escolhida devido à sua ampla representatividade de trabalhos acadêmicos brasileiros, oferecendo acesso a uma variedade de dissertações e teses que refletem as mais recentes inovações e estudos no campo da educação.

As palavras-chave utilizadas na busca foram inicialmente "gamificação", "geometria" e "ensino de matemática". Para garantir uma cobertura mais ampla e inclusiva de estudos relevantes, a pesquisa foi estendida para incluir variações desses termos, como "jogos digitais", "jogos virtuais", "geometria plana" e "ensino". A estratégia de busca foi cuidadosamente estruturada para capturar tanto o uso direto quanto as aplicações correlatas da gamificação no ensino de geometria plana. A pesquisa limitou-se a trabalhos publicados entre 2018 e 2023, pois com essa delimitação temporal, conseguimos focar

em desenvolvimentos contemporâneos e garantir que o estudo reflita as tendências mais atuais na educação matemática.

Na BDTD, a busca foi realizada inserindo diretamente a *string* completa no campo de busca disponível na plataforma: (((gamificação) OR (jogos digitais) OR (jogos virtuais)) AND ((geometria) OR (geometria plana)) AND ((ensino) OR (ensino de matemática))). Esta *string* foi estruturada usando operadores booleanos para maximizar a abrangência e a precisão dos resultados. O operador "OR" foi utilizado para incluir variações de termos dentro de cada conceito principal, permitindo a captura de estudos que utilizam diferentes terminologias para referir-se à gamificação e seus métodos. Já o operador "AND" foi essencial para assegurar que apenas os trabalhos que tratam simultaneamente de gamificação, geometria e educação matemática fossem recuperados.

O processo de seleção dos estudos foi desenvolvido para incluir apenas aqueles que abordassem diretamente a gamificação em um contexto prático do ensino de geometria plana. A primeira filtragem que fizemos, após colocar a *string* criada no campo de busca, foi baseada no ano de publicação, que deveria condizer com o período mencionado anteriormente. Após isso, foi feita uma leitura do título, do resumo e das palavras-chave com o intuito de verificar se, de fato, os trabalhos tratavam de gamificação e do ensino de geometria plana e por fim, foi feita uma leitura integral dos trabalhos restantes para verificar se houve aplicações práticas, com o objetivo de identificar as oportunidades e os desafios advindos dessa aplicação. Os trabalhos que não se enquadravam nesse escopo foram descartados. Esta abordagem assegurou que todos os estudos analisados fossem pertinentes e alinhados com os objetivos centrais desta revisão sistemática, proporcionando uma base de dados consistente e focada para análise subsequente.

A seguir, apresentamos os resultados alcançados através dos procedimentos anteriormente descritos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa inicial na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações retornou um total de 46 trabalhos, incluindo 40 dissertações e 6 teses. A aplicação do filtro de ano de publicação, limitando-se ao período de 2018 a 2023, resultou na exclusão de 14 trabalhos, reduzindo o conjunto inicial para 32 trabalhos.

Durante a busca por duplicatas, identificamos 3 trabalhos repetidos, listados na tabela abaixo:

Tabela 1. Trabalhos duplicados.

Título	Autor	Ano	Tipo	Quantidade de Repetições
Ações das IES quanto às dificuldades matemáticas dos alunos ingressantes: um retrato	Wilson de Jesus Masola	2020	Tese	1
Análise bibliométrica dos artigos envolvendo o	Luciano Teodoro da Silva	2020	Dissertação	1

GeoGebra apresentados no Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática				
Aprendizagem probabilística de alunos do 7.º ano do ensino fundamental por meio de atividades de investigação	Rogério Ramos Socha	2019	Dissertação	1

A remoção desses trabalhos duplicados nos deixou com 29 trabalhos, que estão distribuídos geograficamente de acordo com o gráfico abaixo:

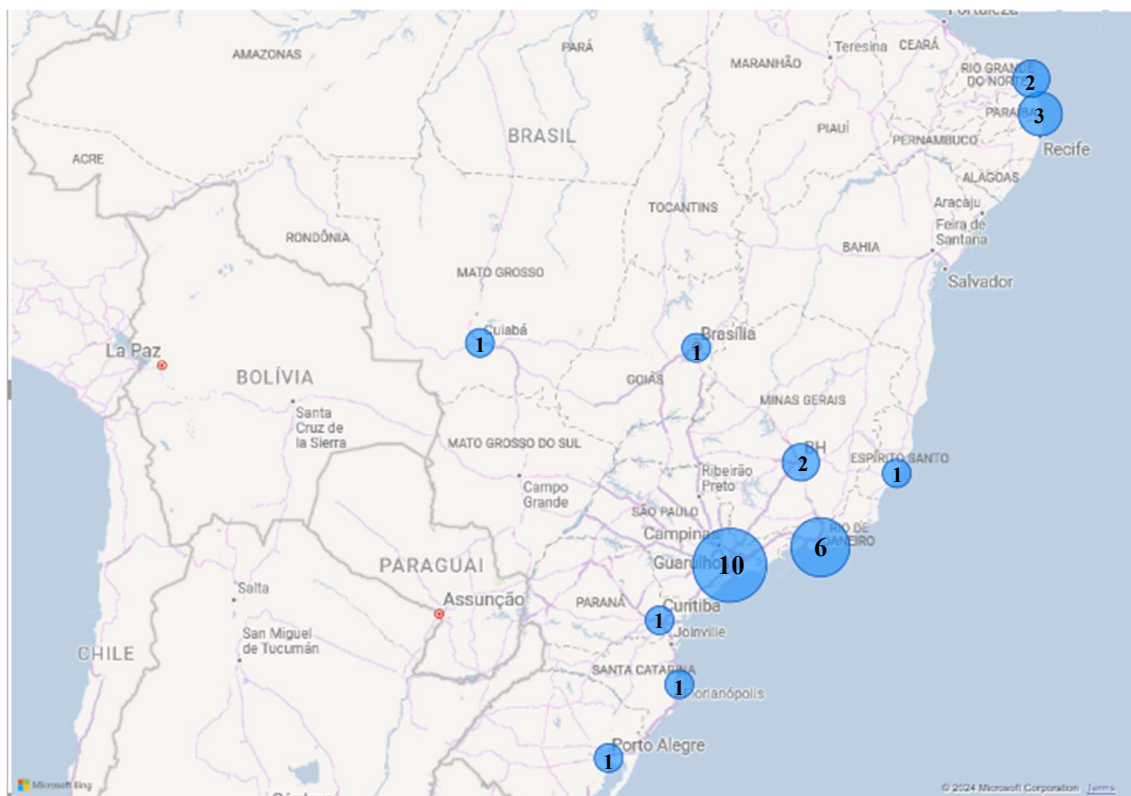


Gráfico 1. Distribuição geográfica dos trabalhos remanescentes.

A análise da distribuição geográfica dos trabalhos revela um panorama curioso sobre os centros de pesquisa envolvidos com a gamificação no ensino de geometria plana. A maior concentração de estudos situa-se na Região Sudeste, com destaque para os grandes polos educacionais de São Paulo e Rio de Janeiro, com alguns trabalhos na região Sul.

Além disso, o Nordeste apresentou uma quantidade significativa de pesquisas, com cinco trabalhos encontrados, sendo três na Paraíba e dois no Rio Grande do Norte, o que indica um crescente engajamento dessas regiões em temas de inovação educacional.

Um fato que não se pode passar despercebido é a ausência de trabalhos na região Norte, uma lacuna que destaca possíveis desigualdades no desenvolvimento de pesquisas educacionais entre as diferentes regiões do Brasil. Esse padrão sugere a necessidade de políticas de incentivo mais robustas para fomentar a pesquisa em regiões menos representadas no campo da gamificação educacional.

Uma análise detalhada dos títulos, resumos e palavras-chave dos 29 trabalhos foi realizada para verificar sua aderência ao tema de nossa pesquisa. Deste processo, 19 trabalhos foram descartados por não se concentrarem diretamente no ensino de geometria plana com o uso de gamificação. Os trabalhos descartados abordavam ou outros temas matemáticos, ou disciplinas distintas da matemática, ou ainda eram estudos de natureza diferente que não se alinhavam com o objetivo de investigar estratégias de ensino baseadas em gamificação para a geometria plana.

Os 10 trabalhos finais que permaneceram após a filtragem estão catalogados na tabela abaixo, com informações dos autores, ano de publicação, título, tipo (dissertação ou tese), universidade, estado e objetivo do trabalho.

Tabela 2. Trabalhos selecionados.

Título	Autor	Ano	Tipo	Universidade	Estado	Objetivo
T1. Aplicação de jogos no ensino de Geometria plana	Adriano Felix Valente	2022	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	São Paulo	Uma proposta de plano de ensino para reforço no estudo de proporções entre áreas de diferentes polígonos
T2. A gamificação como uma estratégia de aprendizagem: construções geométricas utilizando o aplicativo Euclidea	Julieta Ferronato	2021	Dissertação	Universidade Federal da Fronteira Sul	Santa Catarina	Analisar as possíveis contribuições da gamificação para a aprendizagem significativa de geometria no 9º Ano do Ensino Fundamental, utilizando o aplicativo Euclidea.
T3. A geometria na educação infantil: da aparência de suas formas à essência de suas relações	Natascha Carolina de Oliveira Gervázio	2020	Dissertação	Universidade Estadual Paulista	São Paulo	Desenvolver jogos digitais com uma proposta de ensino por relações, para colaborar com o ensino de geometria apostando na ludicidade como estratégia, desde a manipulação dos

						objetos até a tridimensionalidade.
T4. Mundo virtual Minecraft: Um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos	Ana Lúcia da Silva	2018	Dissertação	Universidade Estadual da Paraíba	Paraíba	Verificar se o game digital Minecraft, em sua versão comercial, contribui para o avanço dos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele.
T5. O uso do Kahoot! e do Ensino Híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em Matemática	Jaíne Carneiro	2020	Dissertação	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Paraná	Uma proposta de ensino com a utilização do aplicativo Kahoot! dando ênfase ao Ensino Híbrido e relatar a experiência obtida com a aplicação desta proposta com alunos do 3º ano do Ensino Médio, sobre tópicos de Geometria Plana e Espacial.
T6. GeometriRA: proposta didática unindo realidade aumentada, materiais manipuláveis, ludicidade e gamificação para o Ensino Fundamental	David Severo do Nascimento Júnior	2022	Dissertação	Universidade Estadual da Paraíba	Paraíba	Investigar como uma proposta didática baseada em gamificação e Realidade Aumentada (RA) pode contribuir com o ensino e a aprendizagem de geometria.
T7. Metodologias ativas e tecnologias digitais móveis: caminhos para potencializar a aprendizagem de área e perímetro	Maria Zilanda de Andrade Leonardo	2021	Dissertação	Universidade Estadual da Paraíba	Paraíba	Verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa.
T8. Aplicativo educacional para autistas	Fernanda Carvalho Caldas da Silva	2023	Dissertação	Universidade Federal de São Paulo	São Paulo	Desenvolver um aplicativo educacional (app) para pessoas autistas

baseado em gamificação						- indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) - utilizando o princípio da gamificação. A gamificação concebida para o presente trabalho atende ao conteúdo de Geometria na área de Matemática.
T9. Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional: abordagem com Scratch, Portugol, Python e Geogebra	Marcos César Cabral Galvão	2021	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Rio Grande do Norte	Propor formas de utilizar programas de computadores para ensino e aprendizagem da matemática desenvolvendo o pensamento computacional.
T10. Metáforas e toques em tela: potencializando aprendizagens discentes no estudo de retas paralelas e transversais	Marcos Paulo Henrique	2021	Tese	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Analisar a construção e o desenvolvimento de conceitos por discentes com uma metodologia de ensino que valoriza a produção de metáforas por meio da escrita para construção de sentidos, interações, análise e reflexão em tarefas exploratórias e investigativas mediante manipulações em telas de smartphones, na utilização do aplicativo GeoGebra.

Após uma análise detalhada dos trabalhos selecionados, decidimos excluir três deles dos estudos finais considerados para este artigo. O trabalho T1, embora propusesse um plano de aula utilizando metodologias de Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL) e

Aprendizagem Baseada em Tecnologia (TBL) para o ensino de Geometria Plana, foi excluído porque se limitava a uma proposta teórica. Apesar de incluir a sugestão de um aplicativo multiplataforma e dois jogos para ensinar equivalências de áreas e perímetros, o trabalho não avançou para a fase de aplicação prática dessas ferramentas.

O trabalho T3 também foi descartado, pois, apesar de focar no ensino de geometria para crianças na Educação Infantil usando jogos digitais para promover a exploração e construção do conhecimento matemático, limitou-se a discutir brevemente o potencial dos jogos digitais sem fornecer detalhes sobre como esses jogos poderiam ser implementados ou exemplos práticos de sua utilização, o que comprometeu sua relevância para nossa análise focada em aplicação prática.

Por fim, o trabalho T9, que explorava o uso de programas de computador como Scratch, Portugol, Python e Geogebra para o ensino de matemática na Educação Básica, foi excluído pois, embora apresentasse estratégias para o uso de tecnologia na educação matemática, o estudo não demonstrou a aplicação dessas tecnologias em um contexto real de sala de aula, focando-se apenas na teoria do desenvolvimento do pensamento computacional.

Vale ressaltar que tais exclusões foram baseadas na falta de aplicação prática dos conceitos e ferramentas propostos, um critério essencial para a relevância dos trabalhos ao nosso estudo, que visa identificar estratégias efetivamente implementadas no ensino de geometria plana através da gamificação. Agora, foi feita uma análise dos trabalhos remanescentes, a fim de identificar possibilidades do uso da gamificação e também os desafios encontrados pelos pesquisadores.

No trabalho T2, Ferronato (2021) explora o uso do aplicativo Euclidea como uma ferramenta de gamificação no contexto do ensino de construções geométricas para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O estudo revela que o uso de tal aplicativo pode potencializar a aprendizagem significativa de geometria, tornando o processo educacional mais atraente e eficaz para os estudantes. Euclidea se destaca como uma ferramenta educacional interativa, desafiando os usuários a resolver problemas de geometria euclidiana utilizando técnicas de construção com régua e compasso de maneira eficiente e com o menor número de movimentos possível. O aplicativo inicia com desafios simples que ensinam os fundamentos da geometria, como construção de bissetrizes e perpendiculares, e gradualmente aumenta a complexidade dos problemas, introduzindo conceitos avançados como tangentes e polígonos regulares. Este gradiente de dificuldade é projetado para desenvolver progressivamente as habilidades dos alunos enquanto eles se engajam ativamente com o conteúdo.

O estudo foi realizado na Escola de Educação Básica Dom Pedro II, em Santa Catarina, onde uma pesquisa preliminar indicou que todos os alunos possuíam acesso a dispositivos móveis com internet, removendo potenciais barreiras tecnológicas ao uso do aplicativo. No entanto, durante a implementação, Ferronato identificou desafios significativos, como a tendência dos alunos de buscar soluções prontas na internet, particularmente no YouTube. Este comportamento pode diminuir o impacto educacional do aplicativo, uma vez que a dependência de respostas externas pode impedir o desenvolvimento autônomo de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Além disso, o estudo apontou limitações do Euclidea em permitir que os alunos realizem construções de forma

totalmente autônoma, sugerindo a necessidade de melhorias ou ajustes no aplicativo para maximizar seu potencial educativo.

Em T4, Silva (2018) explorou o uso do jogo Minecraft como uma ferramenta educacional para o ensino de conceitos geométricos, incluindo perímetro, área e volume. O Minecraft, conhecido por seu ambiente construcionista, permite aos alunos explorar e manipular formas e estruturas em um ambiente virtual, tornando-se uma plataforma ideal para a aprendizagem interativa de geometria.

O estudo foi estruturado em fases para maximizar o aprendizado dos alunos. Primeiramente, na fase de informação, os alunos foram apresentados à atividade proposta, que envolvia estudar cálculos de perímetro, área e volume usando o Minecraft. Este momento também permitiu que os alunos fizessem questionamentos para verificar seu conhecimento prévio e direcionar o estudo de forma mais eficaz. Posteriormente, na fase de estudo dirigido, os alunos foram orientados na construção de formas e estruturas no Minecraft que se relacionavam diretamente com os conceitos geométricos abordados. Durante esta fase, eles foram incentivados a responder às perguntas dos professores, o que facilitou a construção sólida dos conceitos de perímetro, área e volume.

No entanto, durante a execução da atividade, Silva enfrentou desafios relacionados à infraestrutura. A falta de um laboratório de informática adequado e de acesso consistente à internet obrigou a uma adaptação do plano original, utilizando os celulares dos alunos como meio de acesso ao jogo. Este ajuste permitiu a continuidade das atividades propostas, apesar das limitações. Esta é uma das dificuldades quando se fala das barreiras comuns enfrentadas na implementação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na educação. Conforme apontado por Esteves et al. (2015), a escassez de recursos tecnológicos, como laboratórios de informática e acesso confiável à internet, frequentemente emerge como um obstáculo para a integração efetiva das TICs no ambiente escolar, limitando seu potencial de enriquecer o ensino e a aprendizagem.

No trabalho T5, Carneiro (2020) explorou a aplicação prática do aplicativo Kahoot! para ensinar matemática a uma turma do 3º ano do Ensino Médio. O Kahoot! é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos que possibilita a criação, compartilhamento e execução de quizzes interativos. Esses quizzes, conhecidos como "kahoots", podem incorporar diferentes tipos de perguntas, como múltipla escolha, verdadeiro ou falso, e lacunas para preencher. Durante a atividade, as perguntas são exibidas em uma tela compartilhada e os alunos respondem através de seus dispositivos pessoais, como smartphones ou tablets.

A implementação do Kahoot! foi conduzida através de uma sessão no Google Meet, onde a pesquisadora verificou a funcionalidade da transmissão antes da entrada dos alunos na reunião. Durante o jogo, houve uma interação contínua, com os alunos trocando informações e justificativas após cada questão. No entanto, a pesquisa de Carneiro enfrentou alguns desafios. Um problema significativo foi a baixa participação dos alunos, especialmente notável durante as sessões noturnas, o que pode ter prejudicado a dinâmica da atividade e a interação com o Kahoot!. Adicionalmente, a pandemia de COVID-19 forçou uma transição repentina para o ensino remoto, desafiando o planejamento inicial e a execução das estratégias pedagógicas. Outras dificuldades incluíram a escassez de suporte em português para a plataforma e comportamentos disruptivos dos alunos, como o uso de nomes impróprios nos jogos, falta de paciência e erros por precipitação nas respostas.

Em T6, o autor apresentou uma aplicação prática do aplicativo GeometriRA, desenvolvido para complementar o livro didático com demonstrações de objetos virtuais tridimensionais focados no conteúdo de Poliedros/Prismas. O aplicativo, que projeta objetos tridimensionais diretamente sobre o livro em formatos animados, é compatível com dispositivos móveis. Além disso, o autor sugere que o GeometriRA tem potencial para abordar uma variedade de conceitos de geometria plana adaptáveis a diferentes séries, incluindo polígonos, retas paralelas e perpendiculares, transformações geométricas de polígonos no plano, e simetrias.

Durante o desenvolvimento e a aplicação do projeto, o autor enfrentou desafios como, entender de que jeito os professores compreendiam o uso do aplicativo GeometriRA, especialmente porque o autor não atua diretamente em sala de aula. Para superar essa barreira, foram realizadas interações com colegas do mestrado e sessões de validação da proposta com o público-alvo. Adicionalmente, as restrições impostas pela pandemia da Covid-19 limitaram as aplicações presenciais do aplicativo em ambientes escolares, restringindo a capacidade de observar diretamente e avaliar o impacto do GeometriRA em condições normais de ensino.

Já em T7, Leonardo (2021) explorou o impacto das metodologias ativas e das tecnologias digitais móveis, utilizando os aplicativos Socrative e Kahoot, para aprimorar o ensino de áreas e perímetros de figuras geométricas planas. O estudo foi realizado com alunos do Ensino Médio Técnico de uma escola pública em Itabaiana, Paraíba, com o objetivo de aumentar a interação, a interatividade e o engajamento dos estudantes em sala de aula. Os aplicativos foram utilizados para gamificar o processo de aprendizagem, facilitando atividades interativas e avaliações em tempo real.

No decorrer da pesquisa, Leonardo identificou várias dificuldades, particularmente no uso dos aplicativos educacionais. Problemas de conexão com a internet foram frequentes, impedindo que alguns alunos acessassem integralmente as funcionalidades do Kahoot e resolvessem as questões propostas. Além disso, a dinâmica competitiva dos jogos, embora motivadora, causou nervosismo em vários estudantes. O cronômetro e a pressão para vencer levaram alguns a cometer erros, refletindo o duplo efeito da competitividade: por um lado, ela pode elevar o engajamento e a participação ativa; por outro, pode induzir estresse e impactar negativamente o desempenho dos alunos, comprometendo a qualidade do raciocínio durante a resolução das atividades.

Em T8, a autora abordou o desenvolvimento de um aplicativo destinado a estudantes autistas, com o objetivo de facilitar a aprendizagem de conceitos geométricos através de um método gamificado. Inspirado na dinâmica de quebra-cabeças, o aplicativo propõe aos estudantes o desafio de montar um polígono específico a partir de outras formas geométricas, combinando elementos lúdicos com atividades educacionais. Durante o uso do aplicativo, os estudantes autistas eram auxiliados por professores especializados do Atendimento Educacional Especializado (AEE), garantindo uma interação ajustada às suas necessidades específicas. O design do aplicativo visava não apenas engajar os alunos, mas também focar em melhorar sua concentração e interesse, proporcionando uma experiência de aprendizagem significativa e adaptada.

No entanto, o processo de desenvolvimento do aplicativo revelou desafios significativos. A autora encontrou uma escassez de recursos no AEE, o que limitava o suporte disponível para atender adequadamente às necessidades dos estudantes autistas. Além disso, a alta

demanda por atendimento especializado dentro da educação especial destacou a urgência e a importância de desenvolver soluções tecnológicas que pudessem facilitar e enriquecer o processo educativo para esses alunos.

Por fim, em T10, Henrique (2021) investigou a eficácia do aplicativo GeoGebra, utilizado em smartphones, como recurso para o estudo de retas paralelas e transversais. O autor enfatizou a relevância de integrar o uso de dispositivos móveis nas salas de aula para fomentar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo. O estudo também destacou o emprego de metáforas e recursos digitais para aprimorar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos, explorando o potencial de diversas formas de linguagem, incluindo escrita e pictórica, para enriquecer o processo de construção do pensamento geométrico.

Durante a pesquisa, Henrique enfrentou diversos desafios. Um dos principais foi a necessidade de abordar temas matemáticos um pouco mais complexos, como Álgebra Linear, Lógica, Teoria dos Conjuntos e Teoria dos Números, que inicialmente representaram um obstáculo significativo para o autor. Além disso, o mesmo expressou preocupações sobre a suficiência do conhecimento técnico para lidar com as dinâmicas específicas da sala de aula, especialmente ao considerar estudantes que demonstravam dificuldades ou desinteresse pela matemática.

A análise dos trabalhos remanescentes ilustra a diversidade de aplicativos e metodologias empregadas na integração da gamificação ao ensino de geometria, refletindo tanto as inovações quanto os desafios enfrentados neste campo. Enquanto ferramentas como GeoGebra, Kahoot! e aplicativos específicos para estudantes autistas demonstram potencial para transformar o aprendizado geométrico, elas também revelam limitações significativas, especialmente em termos de infraestrutura tecnológica e adaptação curricular. Esses estudos destacam a importância de uma abordagem holística na educação que considere tanto as oportunidades tecnológicas quanto as barreiras práticas.

CONCLUSÃO

Na conclusão deste estudo, observamos que a integração da gamificação no ensino de geometria oferece diversas oportunidades para enriquecer a experiência educacional. Diversas ferramentas, e até mesmo aplicativos desenvolvidos especificamente para grupos específicos, como estudantes autistas, têm mostrado como o ensino de matemática pode ser transformado, tornando-se mais interativo, envolvente e adaptado às necessidades individuais dos alunos. Essas tecnologias permitem abordagens pedagógicas que incentivam a participação ativa dos estudantes e promovem uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos através de métodos lúdicos e visuais.

No entanto, essas oportunidades vêm acompanhadas de barreiras significativas. A falta de infraestrutura adequada, como laboratórios de informática e acesso confiável à internet, emerge como um obstáculo frequente, limitando a eficácia dessas ferramentas tecnológicas. Adicionalmente, a necessidade de adaptação curricular para incorporar esses recursos nas práticas de ensino habituais e o treinamento adequado de professores para utilizar essas tecnologias são desafios que ainda precisam ser superados. A resistência à mudança por parte de educadores e instituições educacionais também pode ser uma barreira significativa.

Além disso, não podemos deixar de falar sobre a pandemia da COVID-19, que influenciou de maneira notável a aplicação e o desenvolvimento de trabalhos relacionados à gamificação. O aumento no número de pesquisas sobre esse tema durante e após o período pandêmico pode ser atribuído à necessidade de métodos de ensino mais flexíveis e capazes de se adaptar ao ensino remoto. Além disso, a pandemia acelerou a adoção de tecnologias digitais em sala de aula e destacou a importância de ferramentas de ensino que podem facilitar a educação à distância, ao mesmo tempo em que expôs lacunas em termos de acesso e equidade que precisam ser abordadas.

Portanto, enquanto as tecnologias de gamificação no ensino de geometria plana apresentam potencial, elas requerem um compromisso contínuo com o investimento em infraestrutura, formação docente e pesquisa para superar os desafios existentes. O futuro dessa integração dependerá da capacidade das instituições educacionais de abraçar essas mudanças e de adaptar suas práticas para aproveitar plenamente as vantagens oferecidas pela gamificação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos sinceramente às nossas famílias e amigos pelo suporte durante esta pesquisa. Suas contribuições, em formas variadas e significativas, foram essenciais para nossa perseverança neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARGHANI, Zahra Sonia. The benefits of gamification in learning. **International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education**, v. 6, n. 2, p. 1671-1675, 2020.
- CARNEIRO, Jaíne. **O uso do Kahoot! e do Ensino Híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em Matemática**. Orientador: Scheila Valechenski Biehl. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3257>. Acesso em: 15 maio 2024.
- DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S.; GIARDINA, Michael D. Disciplining qualitative research. **International journal of qualitative studies in education**, v. 19, n. 6, p. 769-782, 2006.
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999. ix, 227p. ((Biblioteca ARTMED. Conhecimento matematico)). ISBN 857307521X : (Broch.).
- FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013.
- FERRONATO, Julieta. **A gamificação como uma estratégia de aprendizagem: construções geométricas utilizando o aplicativo Euclidea**. Orientador: Rosane Rossato Binotto. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal da Fronteira Sul, [S. l.], 2021.
- GALVÃO, Marcos César Cabral. **Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica utilizando tecnologias e desenvolvendo pensamento computacional: abordagem com Scratch, Portugol, Python e Geogebra**. Orientador: Ronaldo Freire de Lima. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) -

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/45644>. Acesso em: 15 maio 2024.

GERVÁZIO, Natascha Carolina de Oliveira. **A geometria na educação infantil: da aparência de suas formas à essência de suas relações**. Orientador: José Roberto Boettger Giardinetto. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192134>. Acesso em: 15 maio 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.

HENRIQUE, Marcos Paulo. **Metáforas e toques em tela: potencializando aprendizagens discentes no estudo de retas paralelas e transversais**. Orientador: Marcelo Almeida Bairral. 2021. Tese (Doutorado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2021. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/6089>. Acesso em: 15 maio 2024.

KALYANI, Darshita; RAJASEKARAN, Kanniah. Innovative teaching and learning. **Journal of applied and advanced research**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 23-25, 21 abr. 2018.

LEONARDO, Maria Zilanda de Andrade. **Metodologias ativas e tecnologias digitais móveis: caminhos para potencializar a aprendizagem de área e perímetro**. Orientador: Helber Rangel Formiga Leite de Almeida. 2021. Dissertação (MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/4020>. Acesso em: 15 maio 2024.

MASOLA, Wilson de Jesus. **Ações das IES quanto às dificuldades matemáticas dos alunos ingressantes: um retrato**. Orientador: Norma Suely Gomes Allevato. 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unicid.edu.br/jspui/handle/123456789/1089>. Acesso em: 14 maio 2024.

NASCIMENTO JÚNIOR, David Severo do. **GeometriRA: proposta didática unindo realidade aumentada, materiais manipuláveis, ludicidade e gamificação para o Ensino Fundamental**. Orientador: Helber Rangel Formiga Leite de Almeida. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/4579>. Acesso em: 15 maio 2024.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SILVA, Ana Lúcia da. **Mundo virtual Minecraft: Um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos**. Orientador: Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3617>. Acesso em: 15 maio 2024.

SILVA, Fernanda Carvalho Caldas da. **Aplicativo educacional para autistas baseado em gamificação**. Orientador: Carlos Marcelo Gurjão de Godoy. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional Interdisciplinar em Inovação Tecnológica) - Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/items/ca0e5910-f516-440b-90d1-6492ad13adb1>. Acesso em: 15 maio 2024.

SILVA, Luciano Teodoro da. **Análise bibliométrica dos artigos envolvendo o GeoGebra apresentados no Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática**. Orientador: Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos. 2020. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/bitstream/123456789/810/1/Luciano%20Teodoro%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 14 maio 2024.

SOCHA, Rogério Ramos. **Aprendizagem probabilística de alunos do 7.º ano do ensino fundamental por meio de atividades de investigação**. Orientador: Celi Espasandin Lopes. 2019. 132 p. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7638178. Acesso em: 15 maio 2024.

VALENTE, Adriano Felix. **Aplicação de jogos no ensino de Geometria plana**. Orientador: David de Oliveira Lemes. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento de Jogos Digitais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/30252>. Acesso em: 15 maio 2024.

ZHANG, Yuting. Improvement of Learning Engagement of Primary School Students by Gamification. **Journal of Education, Humanities and Social Sciences**, v. 22, p. 341-345, 2023.

ESTEVES, Rodolfo Fernandes; FISCARELLI, Silvio Henrique; SOUZA, Cláudio Benedito Gomide de. As barreiras para implementação das TIC na sala de aula. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 9, n. 3, p. 583–598, 2015. DOI: 10.21723/riaee.v9i3.7619. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/7619>. Acesso em: 17 maio 2024.