

MATEMAGICAMENTE: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL ONLINE DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS DO 6º ANO

MATEMAGICALLY: DEVELOPMENT OF AN ONLINE EDUCATIONAL MATHEMATICS GAME FOR 6TH GRADE CHILDREN

LAYSE COSTA AMORIM

Universidade CEUMA
layse001amorim@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-8412-1163>

ELDA REGINA DE SENA CARIDADE

Universidade CEUMA
elda.sena@ceuma.br
<https://orcid.org/0000-0003-2243-0477>

CRISTIANA FERNANDES DE MUYLDER

Universidade FUMEC
cristiana.muylder@fumec.br
<https://orcid.org/0000-0002-0813-0999>

R E S U M O

Este estudo centrou-se no desenvolvimento e avaliação do jogo "Matemagicamente" como uma ferramenta educativa para alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola municipal, localizada em Icatu/MA. A metodologia envolveu uma revisão bibliográfica e um estudo de caso com pesquisa de campo. A pesquisa em questão tem abordagem quali-quantitativa, utilizando de questionários diagnósticos para avaliar o conhecimento prévio dos alunos em matemática, enquanto os feedbacks foram obtidos por meio de um questionário de satisfação após a utilização do jogo. O jogo foi implementado utilizando HTML, CSS e JavaScript, proporcionando uma plataforma interativa online. Os resultados evidenciaram que os alunos se mostraram engajados e motivados ao interagir com o jogo, enfrentando desafios relacionados às 4 operações matemáticas. Durante a validação, os alunos avançaram por cenários com diferentes níveis de dificuldade, entre si para superar desafios. Essa dinâmica colaborativa não apenas fortaleceu o aprendizado, mas ressaltou a eficácia do "Matemagicamente" como uma ferramenta pedagógica complementar no ensino das quatro operações matemáticas, destacando seu potencial para estimular o interesse e o aprendizado desses conceitos de forma envolvente e interativa.

P A L A V R A S - C H A V E

Ensino; Matemática; Gamificação; Jogos Educacionais.

A B S T R A C T

This study focused on the development and evaluation of the game "Matemagicamente" as an educational tool for 6th year elementary school students at a municipal school, located in Icatu/MA. The methodology involved a literature review and a case study with field research. The research in question has a qualitative-quantitative approach, using diagnostic questionnaires to assess students' prior knowledge in mathematics, while feedback was obtained through a satisfaction questionnaire after using the game. The game was implemented using HTML, CSS and JavaScript, providing an interactive online platform. The results showed that students were engaged and motivated when interacting with the game, facing challenges related to the 4 mathematical operations. During validation, students advanced through scenarios with different levels of difficulty, among themselves to overcome challenges. This collaborative dynamic not only strengthened learning, but highlighted the effectiveness of "Matemagicamente" as a complementary pedagogical tool in teaching the four mathematical operations, highlighting its potential to stimulate interest and learning of these concepts in an engaging and interactive way.

K E Y W O R D S

Teaching; Mathematics; Gamification; Educational Games.

INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais integrada ao cotidiano moderno, impactando a produção, a comunicação, as relações e o aprendizado. As tecnologias digitais contemporâneas estão redefinindo nossas ações, formas de comunicação e construção do conhecimento. A educação, influenciada por essa nova era digital, busca maneiras distintas de facilitar a aprendizagem e desenvolver metodologias que atendam às necessidades educacionais atuais. Além disso, o período pós-pandêmico impôs desafios sem precedentes ao ambiente educacional. A transição abrupta para o ensino remoto e a falta de interações presenciais impactaram significativamente a assimilação dos conceitos.

O distanciamento social comprometeu não apenas a concentração, mas também a interação com professores e recursos educacionais, tornando as disciplinas desafiadoras para os discentes. Neste contexto, umas das principais disciplinas, a matemática, por ser uma disciplina estruturada e interconectada, sofre impactos nos níveis de compreensão dos alunos, resultando em lacunas no aprendizado. A partir disso, surge a necessidade de adaptar métodos e incorporar novas formas de ensino, sendo uma delas: os jogos digitais educacionais.

Nesse cenário desafiador, os jogos digitais educacionais se destacam como uma solução promissora para engajar os alunos, reacender o interesse pela disciplina e oferecer uma abordagem dinâmica para o aprendizado. Assim, a busca por dinâmicas que intensifiquem a interação do aluno com o conhecimento não apenas se torna uma estratégia educacional eficaz, mas também uma necessidade imperativa, moldando não apenas o entendimento matemático, mas também habilidades essenciais para a era digital.

Diante disto, a presente pesquisa analisa a amostra de uma turma de crianças de 11 a 12 anos, do 6º ano do ensino fundamental de uma escola municipal da zona rural, a partir da seguinte problemática: como o desenvolvimento de um jogo digital educacional pode influenciar o aprendizado e a compreensão das quatro operações matemáticas? Assim, delineou-se o objetivo geral, que é desenvolver a ferramenta pedagógica. E objetivos específicos: criar uma interface interativa e atrativa; oferecer exercícios dinâmicos e progressivos para prática das operações matemáticas; e analisar o impacto do jogo no aprendizado. Neste contexto, este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o Referencial Teórico, onde serão abordados o ensino da matemática, a gamificação e o uso de jogos digitais no ambiente educacional; a seção 3 apresenta os Métodos utilizados no desenvolvimento do Game; a seção 4 apresenta os Resultados e Discussão, onde serão apresentadas conclusões e análises dos dados obtidos; a seção 5 que aborda as contribuições do Artigo e, por fim a seção 6, com as Considerações Finais do artigo, ressaltando os principais achados e implicações para o ensino das operações matemáticas para crianças do 6º ano.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para que o presente artigo atinja seus propósitos, é necessário que se faça uma contextualização a respeito das teorias e da bibliografia existente, cujo propósito será o de dar consistência técnico-científica a este trabalho. Nesse sentido, é requerida uma abordagem em torno dos seguintes temas: O Ensino de Matemática; Gamificação como Ferramenta Educacional; e Uso de Jogos Digitais Educacionais. Entende-se que este é o caminho para a análise do problema suscitado neste artigo.

O Ensino de Matemática

A presença da Matemática remonta aos primeiros estágios da sociedade e permeia nossa vida diária, desempenhando um papel essencial em grande parte de nossas ações. Para Selbach (2010, p. 24) a Matemática, “é uma ciência viva, apresenta-se presente no dia-a-dia de todos em muitas oportunidades, possui aplicações nas mais variadas atividades humanas, mas que serve também para a especulação e busca de respostas mais profundas e complexas”. Nessa mesma perspectiva, Carvalho (2014, p. 4), relata que o ponto inicial da abordagem do ensino da Matemática de modo geral, é vista “como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das ideias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências”. Na atualidade, observa-se uma série de mudanças significativas no ensino em geral, com a matemática em particular passando por transformações tanto em termos de conhecimento quanto na prática pedagógica em sala de aula (SILVA; SOUSA; MEDEIROS, 2020, p. 3). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma abordagem renovada para a Matemática, indo além dos cálculos, fórmulas e interpretação quantitativa. As competências capacitam os alunos a assumirem

uma postura ativa em diversos contextos, seja ao posicionar-se sobre questões apresentadas ou ao buscar soluções por meio de investigação (BNCC, p. 265-266). Para superar essa barreira, é essencial adotar métodos de ensino que estimulem a compreensão profunda dos conceitos, ao invés de simplesmente promover a memorização de fórmulas (FERREIRA et al, 2020, p.5). Nesse contexto, “o grande desafio que se coloca à escola e aos seus professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017, p. 19). Em suma, o ensino eficaz da matemática exige uma abordagem multifacetada que vai além da transmissão de conhecimentos. A contextualização, personalização do aprendizado, aprendizado colaborativo e ênfase na resolução de problemas são elementos cruciais para formar uma base sólida e duradoura de compreensão matemática. Ao adotar estratégias pedagógicas em sala, os educadores podem preparar os alunos não apenas para enfrentar os desafios acadêmicos, mas também para aplicar a matemática de maneira significativa em suas vidas (PAIS, 2018, p. 11-12). Diante disso, a BNCC (p. 265) destaca que o conhecimento matemático é essencial “seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”.

Gamificação como Ferramenta Educacional

A prática de gamificar o ambiente educacional não é uma novidade recente. Por anos, a gamificação foi considerada uma tendência em ascensão e até foi elencada como um dos principais impulsionadores de transformações na educação. A gamificação na educação é uma abordagem em constante evolução, visando não apenas aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, mas também promover um processo de aprendizagem mais dinâmico e eficaz ao incorporar os elementos de design dos jogos nos ambientes educacionais (SILVA; ALBUQUERQUE; SANTOS, 2022, p. 1043). Cavallari et al. (2013, apud ARAÚJO et al., 2022, p. 114) destacam que a gamificação, por sua interação e diversificadas formas de motivação, se revela uma estratégia educacional vantajosa. Os autores defendem a utilização desses atributos típicos dos jogos como um meio eficaz de fomentar a interação, colaboração e participação do aprendiz com o conteúdo educacional. Essa abordagem gamificada se destaca ao oferecer um ambiente envolvente que estimula a motivação intrínseca e a imersão ativa do aluno na experiência de aprendizagem.

Dessa forma, o estar atento e motivado durante as aulas se torna uma consequência natural do envolvimento, não um objetivo isolado em si mesmo. (AGUIAR, 2023, p. 2). Para Alves, Carneiro e Carneiro (2022, p. 150), ao utilizar essa estratégia, o educador visa que os estudantes, inspirados pela experiência dos jogos, encontrem maneiras facilitadoras de avançar nas etapas, promovendo a aprendizagem dos conceitos matemáticos abordados. Neste contexto, Esquivel (2017, p.27) destaca que “a gamificação tem por função primordial, quando aplicada à educação, unir estes dois aspectos tão importantes – os elementos motivacionais dos games e os importantes conteúdo do currículo escolar” (apud ALVEZ; CARNEIRO; CARNEIRO, 2022, p. 150).

Uso de Jogos Digitais Educacionais

A cada dia a sociedade vê crescer a influência dos jogos, que continuamente conquistam mais espaço, sendo utilizados não somente como ferramenta de entretenimento, mas também como ferramenta de ensino e aprendizagem, sendo introduzidos gradativamente no processo educacional. Ao incorporar componentes lúdicos, interativos e educativos, tais jogos oferecem uma abordagem envolvente capaz de prender a atenção dos discentes. Por meio de desafios e atividades interativas, os estudantes têm a oportunidade de aprimorar habilidades cognitivas, incluindo a capacidade de resolver problemas, o raciocínio lógico e o pensamento crítico. (PANHOCA; ZUCOLOTTI; SILVA, 2021, p. 181).

Nessa perspectiva, “a educação atravessa por esses novos sujeitos da era digital se preocupa em encontrar formas diferentes de atingir a aprendizagem e criar metodologias adequadas para atender as modernas demandas educacionais” (LEÃO; RAMOS; SCHNEIDER; 2020, p. 3). Considerando essas transformações, é evidente a necessidade urgente de conceber uma abordagem inovadora para o ensino e a aprendizagem.

MÉTODOS

A pesquisa em questão tem abordagem quali-quantitativa. Essa estratégia permite não só explorar as nuances e a profundidade por meio de análises qualitativas, mas quantificar dados, proporcionando uma base estatística sólida. Nesse sentido, Minayo (2009) enfatiza a relação produtiva entre abordagens quantitativas e qualitativas, enfatizando sua complementaridade em vez de uma oposição. Na área da educação, a pesquisa quali-quantitativa viabiliza a descrição dos fenômenos observados pelo pesquisador e a fundamentação dessas percepções por meio de evidências. Quanto aos meios, a pesquisa é bibliográfica e um estudo de caso com pesquisa de campo. O levantamento dos dados deu-se por meio do Google Forms e para a tabulação, o Microsoft Excel.

A conjunção desses métodos possibilitou uma avaliação ampla e profunda do impacto do jogo na aprendizagem, no envolvimento dos alunos e na satisfação geral com a abordagem educativa. Paralelamente, no processo de construção do protótipo, empregamos tecnologias web fundamentais, incluindo Hypertext Markup Language (HTML 5), Cascading Style Sheets (CSS 3), Document Object Model (DOM) e a linguagem de programação JavaScript.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo envolveu uma turma de 18 alunos do 6º ano do ensino fundamental, de uma Escola Municipal na Zona Rural. Conforme a Figura 10 a amostra é composta por 61,1% de alunos do gênero feminino e 38,9% do gênero masculino. Logo, apresentou-se uma distribuição equitativa de faixa etária, com 55,6% dos alunos com 12 anos e 44,4% na faixa de 11 anos.

Ao avaliar o interesse dos alunos em relação a matemática, evidencia-se que 50% dos alunos expressaram interesse pela disciplina, enquanto 33,3% demonstraram incerteza, 11% manifestaram forte interesse e 5,6% indicaram desgosto pela matéria. Quanto a matemática em sala de aula, 61,1% demonstraram gostar. Quanto à dificuldade na disciplina, 61,1% dos alunos consideram a matemática um pouco difícil, 22,2% acham muito difícil e 16,7% julgam fácil. Essas variadas percepções refletem a heterogeneidade de sentimentos e desafios enfrentados pelos alunos em relação à matemática.

A investigação das preferências dos alunos em relação às operações matemáticas destacou a Adição como a operação favorita para 38,9% dos alunos, seguida pela Multiplicação, com 27,8%. A Divisão foi mencionada por apenas 11,1% dos alunos como favorita, enquanto 22,8% não expressaram preferência específica. Em contraste, ao considerar a dificuldade percebida, 61,1% dos alunos consideram a Divisão como a operação mais desafiadora, seguida por 16,7% para a Multiplicação e Subtração, enquanto 5,6% não acharam nenhuma das operações difíceis.

Em relação às questões sobre jogos, 77,8% os alunos afirmaram gostar de jogos envolvendo matemática, enquanto 22,2% responderam que às vezes gostam. Quanto à experiência prévia com jogos eletrônicos matemáticos, 88,9% dos alunos relataram já ter brincado com esse tipo de jogo, enquanto 11,1% afirmaram não ter essa experiência.

Avaliação do nível de conhecimento nas 4 operações

Como forma de avaliar o nível de conhecimento dos alunos, foi administrado um teste das quatro operações matemáticas, previamente aprovado e supervisionado pelo professor de matemática da turma. O propósito do teste é avaliar o domínio dos alunos nas quatro operações matemáticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) e investigar o desenvolvimento de suas capacidades de raciocínio lógico. O teste, categorizado em três níveis de dificuldade (N1 - Fácil, N2 - Médio e N3 - Difícil), consistiu em sete questões de distintos graus de complexidade. No Quadro 2 é apresentada a distribuição das operações por nível e questão.

Quadro 2 - Operações utilizadas no teste de conhecimento por questão

Teste de conhecimento das 4 operações matemáticas		
Nível	Questão	Operação utilizada
N1	1	As quatro operações matemáticas com base no número de lados dos polígonos apresentados.
N2	2	Subtração envolvendo números decimais.
	3	Problema matemático simples abordando de forma conjunta a multiplicação e divisão.
	4	Sequência numérica utilizando a adição.
N3	5	Problema matemático com adição e subtração.
	6	Problema matemático com multiplicação e divisão.
	7	Problema de raciocínio lógico matemático com adição e divisão.

FONTE: AUTORES (2023)

Os resultados, revelaram uma disparidade significativa no desempenho dos alunos nos diferentes níveis do teste, destacando áreas específicas de dificuldade. Nas operações, identificou-se que questões envolvendo subtração com números decimais foram particularmente desafiadoras, onde a maioria dos alunos cometeram equívocos. Além disso, situações que demandavam a interpretação de problemas matemáticos complexos, evidenciaram dificuldades tanto na identificação das operações necessárias quanto na execução dos cálculos. As operações de multiplicação e divisão também apresentaram desafios, especialmente no processo de divisão, no qual uma parcela considerável dos alunos enfrentou dificuldades. Estes resultados ressaltam a importância de direcionar recursos e estratégias de ensino para fortalecer habilidades específicas em cada uma das operações, visando à consolidação dos conhecimentos e ao aprimoramento das competências em situações matemáticas mais complexas.

CONTRIBUIÇÕES

No desfecho desta análise abrangente sobre o interesse, desempenho e interação dos alunos com a Matemática, os resultados revelam uma riqueza de percepções e desafios. A diversidade de atitudes em relação à disciplina, evidenciada pelos diferentes níveis de interesse e de dificuldade percebida nas operações matemáticas fundamentais, destaca a necessidade de abordagens educacionais mais personalizadas e estratégias de ensino diferenciadas.

A validação do jogo "Matemagicamente" demonstrou não apenas a receptividade positiva dos alunos, mas também a sua eficácia em engajar os estudantes nos desafios matemáticos de forma interativa e colaborativa. Os *feedbacks* fornecidos pelos alunos apontam para pontos fortes do jogo, como os desafios propostos e a facilidade de compreensão, abrindo caminho para futuras iterações que podem aprimorar ainda mais a experiência de aprendizagem. Diante dessas descobertas, fica evidente que a educação matemática pode ser enriquecida por meio de abordagens inovadoras e adaptativas, incentivando um aprendizado mais dinâmico e participativo, alinhado às necessidades e interesses individuais dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre o desenvolvimento, implementação e avaliação do jogo "Matemagicamente" proporcionou uma visão holística do potencial das ferramentas gamificadas no ensino de matemática para alunos do 6º ano. Ao enfrentar os desafios educacionais exacerbados pelo cenário pandêmico, este estudo buscou não apenas preencher lacunas no aprendizado matemático, mas também introduzir uma abordagem dinâmica e interativa para engajar os alunos.

Os resultados obtidos através de questionários, testes de desempenho e *feedbacks* dos alunos oferecem insights valiosos sobre a percepção, o interesse e o desempenho dos alunos no contexto das operações matemáticas. A diversidade de respostas quanto ao interesse pela matemática e a

percepção da dificuldade em diferentes operações revela a complexidade das atitudes dos alunos em relação a essa disciplina fundamental.

Durante a interação com o jogo "Matemagicamente", os alunos demonstraram entusiasmo e engajamento, evidenciando uma adaptação rápida às dinâmicas e desafios propostos. A progressão gradual de dificuldade nos níveis do jogo incentivou a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a colaboração entre os alunos, aspectos essenciais no processo de aprendizagem.

Os resultados dos testes e do questionário pós-jogo reforçam a eficácia do "Matemagicamente" como uma ferramenta complementar ao ensino tradicional de matemática. O alto nível de satisfação e compreensão das operações matemáticas associado ao jogo demonstra sua capacidade de atrair e reter o interesse dos alunos, além de facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos.

Considerando as conclusões obtidas, recomenda-se a implementação de estratégias similares em outras áreas do currículo escolar, visando não apenas o ensino da Matemática, mas também a aplicação de abordagens gamificadas para outras disciplinas. Investigações futuras podem se concentrar na adaptação do jogo para diferentes faixas etárias e níveis de aprendizado, bem como na avaliação longitudinal do impacto do "Matemagicamente" na trajetória acadêmica dos alunos, e sua responsividade, para se adaptar a qualquer tipo de resolução. Este estudo reforça a importância do uso de jogos educacionais como uma ferramenta promissora no desenvolvimento de habilidades matemáticas e na promoção de uma experiência de aprendizado mais engajadora e eficaz.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Tiago Alexandre Martins de. **Gamificação na Educação**. 2023. Tese de Doutorado.
- ALVES, Dieime Machado; CARNEIRO, Rayson dos Santos; CARNEIRO, Rogerio dos Santos. **Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Proposta para o Uso de jogos digitais nas Aulas como Motivadores da Aprendizagem**. Revista Docência e Ciberultura, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 146–164, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.65527. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/65527> . Acesso em: 15 nov. 2023.
- ARAÚJO, Flávia Karine Uliano et al. **O uso da metodologia ativa gamificação na aprendizagem**. Educação, Tecnologia e Inclusão, p. 110, 2022.
- BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_I10518_versaofinal_site.pdf>.. Acesso em: 15 nov. 2023.
- CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do ensino da matemática**. Porto Alegre: Cortez Editora, 2014.
- COSTA, Y. Y. K. da; MEDEIROS, L. F. de. Ensino de programação: relato de experiência sobre desenvolvimento de jogos digitais no ensino superior. REVISTA INTERSABERES, [S. l.], v. 15, n. 34, 2020. DOI: 10.22169/revint.v15i34.1821. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/inter saberes /index.php/revista/article/view/1821>. Acesso em: 16 nov. 2023.
- DANIELLI, F.; FREITAS, K. T. D. de; PEREIRA, R. G.; CARDOSO, F. L. **Criação e desenvolvimento de jogos digitais cooperativos para crianças: uma revisão sistemática**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 15, n. 3, p. 1295–1
- FERREIRA, Marcos Daniel Mendes. **Cor e Estilo visual no Game Design**. 2023.
- FERREIRA, L. A., CRUZ, B. D., ALVES, A. D. O., & LIMA, I. P. D. (2020). **Ensino de Matemática e COVID-19: práticas docentes durante o ensino remoto**. EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, 11(2), 1-15. JÚNIOR, J. de S. B., **Jogos Digitais Educacionais: Uma Revisão Sistemática da Literatura**. – 2020.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003