

## METODOLOGIAS ATIVAS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM O *TUX OF MATH*

### ACTIVE METHODOLOGIES AND GAMIFICATION IN MATHEMATICS TEACHING: A TEACHING SEQUENCE WITH *TUX OF MATH*

### METODOLOGÍAS ACTIVAS Y GAMIFICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON *TUX OF MATH*

Antonio Marcos da Costa Silvano\*  

Edvan Mota de Sousa\*\*  

Efraim de Alcântara Matos\*\*\*  

José Galdino da Silva\*\*\*\*  

## RESUMO

Diante da persistente dificuldade dos estudantes na consolidação das operações matemáticas básicas e da insuficiência dos métodos tradicionais, este estudo objetivou propor uma sequência didática fundamentada na gamificação, utilizando o jogo *Tux of Math*. A pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, partiu de uma revisão sistemática de literatura nas bases Scielo, BDTD e Google Acadêmico (2020-2024). A análise de conteúdo, realizada sobre um *corpus* de 14 artigos, revelou que, embora existam iniciativas isoladas de uso de *software*, há uma carência de roteiros pedagógicos estruturados que alinhem a mecânica do jogo à mediação docente intencional. Os resultados indicam que a ferramenta potencializa a fluência de cálculo e reduz a ansiedade matemática, mas sua eficácia depende de uma infraestrutura escolar mínima. Como contribuição principal, o trabalho apresenta um itinerário didático replicável, articulando a teoria das metodologias ativas à prática da sala de aula, oferecendo uma alternativa concreta para superar a passividade no ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Gamificação. *Tux of Math*. Sequência Didática. Operações Básicas.

\* Doutor em Educação pelo Programa de Pós-graduação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE) com ênfase em formação de professores de matemática e uso das tecnologias digitais. Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE), Cedro, Ceará, Brasil. E-mail: [marcos.silvano@ifce.edu.br](mailto:marcos.silvano@ifce.edu.br)

\*\* Discente do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Cedro, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua D, nº 764, Barrio Alto dos Bastos, Icó, Ceará, Brasil, CEP: 63430-000. E-mail: [dvanmota@gmail.com](mailto:dvanmota@gmail.com)

\*\*\* Possui graduação e Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Campina Grande (2003). Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Desenho Técnico, AutoCAD e Metrologia. E-mail: [jose.galdino@ifce.edu.br](mailto:jose.galdino@ifce.edu.br)

\*\*\*\* Licenciado e Mestre em Matemática, Bacharel em Ciência e Tecnologia pela UFERSA. Mestre em Ensino de Matemática pela UERN. Doutor em Ensino pela RENOEN - polo UFC. Professor de Matemática Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Cedro, Ceará, Brasil. E-mail: [Efraim.matos@ifce.edu.br](mailto:Efraim.matos@ifce.edu.br)

## ABSTRACT

Given the persistent difficulty students face in consolidating basic mathematical operations and the inadequacy of traditional methods, this study aimed to propose a didactic sequence based on gamification, using the game Tux of Math. The research, qualitative and exploratory in nature, began with a systematic literature review in the Scielo, BDTD, and Google Scholar databases (2020-2024). The content analysis, performed on a corpus of 14 articles, revealed that, although there are isolated initiatives using software, there is a lack of structured pedagogical scripts that align the game mechanics with intentional teacher mediation. The results indicate that the tool enhances calculation fluency and reduces mathematical anxiety, but its effectiveness depends on a minimum school infrastructure. As a main contribution, the work presents a replicable didactic itinerary, articulating the theory of active methodologies with classroom practice, offering a concrete alternative to overcome passivity in mathematics teaching.

**Keywords:** Mathematics Education. Gamification. *Tux of Math*. Teaching Sequence. Basic Operations.

## RESUMEN

Dada la persistente dificultad que enfrentan los estudiantes para consolidar operaciones matemáticas básicas y la insuficiencia de los métodos tradicionales, este estudio tuvo como objetivo proponer una secuencia didáctica basada en la gamificación, utilizando el juego Tux of Math. La investigación, de naturaleza cualitativa y exploratoria, comenzó con una revisión sistemática de la literatura en las bases de datos Scielo, BDTD y Google Scholar (2020-2024). El análisis de contenido, realizado en un corpus de 14 artículos, reveló que, si bien existen iniciativas aisladas que utilizan software, existe una falta de guiones pedagógicos estructurados que alineen la mecánica del juego con la mediación intencional del profesor. Los resultados indican que la herramienta mejora la fluidez de cálculo y reduce la ansiedad matemática, pero su efectividad depende de una infraestructura escolar mínima. Como principal contribución, el trabajo presenta un itinerario didáctico replicable, articulando la teoría de las metodologías activas con la práctica en el aula, ofreciendo una alternativa concreta para superar la pasividad en la enseñanza de las matemáticas.

**Palabras clave:** Educación Matemática. Gamificación. *Tux of Math*. Secuencia de Enseñanza. Operaciones Básicas.

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente no cotidiano dos sujeitos de diversas formas. No entanto, conforme afirmam Barbosa, Pontes e Castro (2020, p. 1594), “há diferenças significativas entre a Matemática usada no dia a dia e a Matemática utilizada em ambiente escolar”. Diante disso, o ensino de Matemática tem passado por modificações ao longo dos anos. A forma de discussão do conteúdo, as metodologias empregadas, os espaços de aprendizagem, entre outros fatores, influenciam direta ou indiretamente nos processos de ensino e na aprendizagem dos estudantes. Tais mudanças têm intensificado as discussões sobre a temática, tornando ainda mais relevantes as abordagens que repensam como essa disciplina é proposta aos alunos (Malagueta; Nazário; Cavalcante, 2023).

Quanto aos desafios enfrentados por professores e estudantes, sabe-se que a Matemática é frequentemente vista como o “bicho-papão”, ao longo de todo o ensino básico. “Os índices mostram o baixo desempenho dos estudantes em relação a avaliações externas que visam a mensurar o aprendizado” (Alves; Carneiro; Carneiro, 2022, p. 148). Esses resultados revelam dificuldades tanto no ensino quanto na aprendizagem, uma vez que se trata de um processo de mão dupla.

O ensino tradicional, por não possibilitar abordagens mais interativas, acaba desfavorecendo esse percurso, limitando-se a aulas em que o aluno é mero receptor de informações, e o professor, o transmissor de um currículo engessado, pouco atrativo e pouco estimulante para a exploração do conhecimento matemático (Malagueta; Nazário; Cavalcante, 2023).

Diante desse cenário, torna-se necessário promover mudanças que busquem novas metodologias de ensino, com o objetivo de desenvolver um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente. Melo e Sant’Ana (2012, p. 328) destacam que essas metodologias propõem desafios a serem superados pelos alunos, permitindo-lhes assumir o papel de “sujeitos na construção do conhecimento, participando da análise do processo assistencial e propiciando ao professor a visão de facilitador e orientador desse processo”.

Nesse contexto, as metodologias ativas têm ganhado destaque nas salas de aula, por estarem relacionadas ao desenvolvimento do protagonismo estudantil, colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem e despertando seu interesse e motivação (Ventura; Gomes, 2021).

As metodologias ativas oferecem uma abordagem inovadora para o ensino, promovendo uma variedade de estratégias que tornam o aluno protagonista do processo educativo. Em contraste com o modelo tradicional, centrado no professor, essas metodologias incentivam a participação ativa dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e personalizado (Fontes; Lima; Sobral, 2022; Lima; Cabral; Silvano, 2021).

Consequentemente, observa-se o uso crescente de recursos tecnológicos como forma de potencializar o processo de ensino e aprendizagem, pois esses recursos proporcionam uma abordagem diferenciada, desde que sejam utilizados com planejamento e intencionalidade pedagógica (Pillon *et al.*, 2023). Assim, os avanços tecnológicos e a cultura digital vêm se integrando às metodologias de ensino e tornando-se elementos fundamentais na aprendizagem dos alunos.

Entre as possibilidades das Metodologias Ativas, destaca-se a gamificação, uma

estratégia que incorpora elementos dos jogos digitais ao ambiente educacional (Japiassu; Rached, 2020). Essa abordagem se mostra especialmente eficaz no ensino de Matemática, contribuindo para tornar o aprendizado mais atrativo. Segundo Barbosa, Pontes e Castro (2020, p. 1596), “a ideia da gamificação é a de se fazer uso das características dos jogos, assim como oferecer contribuições para despertar o interesse e motivar os discentes, aproveitando-se da ludicidade existente nesse método”, permitindo aos alunos compreenderem os conteúdos de forma lúdica, além de estimular seu raciocínio analítico.

Nessa perspectiva, surgem diariamente novos aplicativos, *softwares* e jogos que auxiliam no ensino e na aprendizagem dos alunos, como é o caso do jogo *Tux of Math*, desenvolvido pela Tux4Kids. A proposta do jogo é facilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico e simular situações relacionadas aos conhecimentos fundamentais da Matemática, com ênfase nas quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão (Souza *et al.*, 2023).

Dessa forma, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de inovação nas metodologias de ensino, visando à melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos e à potencialização do ensino de Matemática. Diante das problemáticas associadas ao ensino tradicional e com o intuito de contribuir para um ensino mais eficaz, definiu-se a seguinte questão norteadora: de que maneira as metodologias ativas, aliadas à gamificação, podem aprimorar o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos, especialmente no desenvolvimento do raciocínio lógico e das operações básicas?

Como uma primeira resposta a essa indagação, levanta-se a hipótese de que a articulação entre as metodologias ativas e a gamificação, materializada pelo uso do *Tux of Math*, favorece a transição do aluno de uma postura passiva para a de sujeito ativo, permitindo que o erro nas operações básicas seja tratado como elemento construtivo da aprendizagem, potencializando o raciocínio lógico-matemático.

Assim, o presente estudo tem como objetivo principal propor e analisar uma sequência didática baseada em metodologias ativas e gamificação, utilizando o jogo *Tux of Math* no ensino das operações básicas. A proposta consiste na apresentação de um roteiro teórico-prático que permita aos alunos exercitarem os conteúdos das quatro operações básicas de forma interativa e envolvente. Por meio do jogo educativo *Tux of Math*, os estudantes terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos trabalhados em sala de aula, consolidando o aprendizado de adição, subtração, multiplicação e divisão.

## 2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E OS DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

Os modos de ensinar e aprender têm se transformado ao longo dos anos, acompanhando a evolução da sociedade, que passou por mudanças significativas nas formas de viver, comunicar-se, logo, interagir e construir conhecimento. Como consequência desse processo, o ensino e a aprendizagem também necessitaram acompanhar esse ritmo de transformação, sendo continuamente aprimorados e adequados às exigências de uma sociedade cada vez mais crítica e reflexiva (Mendes; Santos, 2022).

Nessa perspectiva, para construir essa sociedade crítica, necessita-se construir um diálogo com o desenvolvimento do Letramento Matemático. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Matemática deve ir além da simples memorização de regras, focando na capacidade de identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo. Demanda-se, portanto, de instrumentalizar o estudante para fazer julgamentos bem fundamentados e aplicar conceitos matemáticos na resolução de problemas cotidianos, chegando a exercer de forma plena sua cidadania (Brasil, 2018).

Com os avanços na área educacional, o modelo tradicional de ensino – caracterizado por currículos engessados e pela atuação de professores como meros reprodutores de conteúdos – evidencia a necessidade urgente de adoção de metodologias que transformem essa realidade. Como observa Moran (2015, p. 15), “é necessário revisar os processos de organização do currículo, das metodologias, dos tempos e dos espaços”. Nesse contexto, surgem as metodologias ativas, que, embora pareçam recentes, já são discutidas desde a década de 1930.

### 2.1 O uso das metodologias ativas no ensino de matemática

As discussões em torno da concepção, uso e desenvolvimento de metodologias ativas se baseiam nos pressupostos do movimento da Escola Nova, que, inicialmente, ficaram restritas ao campo teórico (Magalhães *et al.*, 2021). No entanto, pesquisas contemporâneas mostram que suas estratégias vêm sendo cada vez mais aplicadas e analisadas por estudos na área da educação. Assim, as metodologias ativas representam uma releitura da Escola Nova, com foco na construção de novos conhecimentos, na resolução de problemas e na atuação proativa do professor (Vale, 2021).

Os autores que utilizam as metodologias ativas defendem que o estudante deve assumir o papel central no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo atividades que promovam interações significativas e o uso de tecnologias digitais (Moran *et al.*, 2015, Lima; Cabral; Silvano, 2021). Nesse sentido, as metodologias ativas possibilitam uma aprendizagem em que o aluno é o principal sujeito e construtor do próprio conhecimento. Paiva *et al.* (2016) reforçam que ensinar vai além de transmitir conteúdos: trata-se de garantir a efetiva construção do saber por meio de experiências significativas.

Com base nisso, compreende-se que aprender implica reconstruir o conhecimento de forma ativa e não apenas reproduzi-lo de maneira mecânica e descontextualizada (Paiva *et al.*, 2016). Atualmente, não se justifica mais a manutenção de um modelo de ensino que não promova a participação efetiva do aluno, especialmente diante da ampla oferta de recursos tecnológicos que favorecem a autonomia na aprendizagem. O modelo tradicional de ensino, centrado exclusivamente no professor, tem perdido sua eficácia e relevância (Moran *et al.*, 2015).

É importante destacar, ainda, que os professores devem estar preparados para utilizarem metodologias inovadoras, desenvolvendo estratégias pedagógicas diversificadas. Cabe ao docente integrar teoria e prática por meio das Metodologias Ativas, promovendo aprendizagens significativas e coerentes com as demandas atuais, o que amplia as formações (Paiva *et al.*, 2016). Tal integração ganha força quando compreendemos que as tecnologias e as novas metodologias não são meros auxiliares, mas elementos que reorganizam o pensamento (Borba; Penteadó, 2017).

Nesse sentido, o conhecimento matemático é produzido por um coletivo de “seres-humanos-com-mídias”, onde, dialeticamente, ocorrem modificações da própria natureza do saber construído pelas ferramentas utilizadas, tornando a prática inseparável da teoria (Borba; Penteadó, 2017).

A importância das Metodologias Ativas como inovação educacional fica evidente nas discussões apresentadas. Mas, afinal, o que são as Metodologias Ativas (MA)? Trata-se de um conjunto de 17 métodos que podem ser aplicados em diversas áreas do conhecimento, quais sejam: Problematização; Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL); Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); Aprendizagem Baseada em Times (TBL); Instrução por Pares; Sala de Aula Invertida; STEAM; Jigsaw; Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso (STAD); Torneios de Jogos em Equipes (TGT); *Design Thinking*; Gamificação; *Edutainment*; *Snack Learning*; *Visible Learning*; *Storytelling*; e, *Learning by Doing*.

Cada uma dessas abordagens tem características e objetivos específicos, o que permite sua adaptação a diferentes contextos educacionais. Essa diversidade metodológica oferece a professores e alunos a oportunidade de explorar os conteúdos de maneira dinâmica e contextualizada. No caso deste estudo, será abordada a gamificação, um dos componentes das Metodologias Ativas, como alternativa inovadora para o ensino de Matemática, conforme se apresenta a seguir.

## 2.2 Gamificação e o Ensino de Matemática

Para iniciar as discussões sobre a gamificação no ensino de Matemática, é necessário destacar alguns aspectos relacionados à própria natureza da disciplina e à relevância desse método para uma aprendizagem mais efetiva. É notório que a Matemática exerce um papel fundamental na vida cotidiana, havendo evoluído ao longo da história, em consonância com o desenvolvimento das civilizações. Até os dias atuais, essa área do conhecimento continua em constante transformação, oferecendo múltiplas oportunidades de exploração, embora, muitas vezes, se apresente como um campo abstrato e sem sentido para muitos estudantes.

Tradicionalmente considerada uma disciplina de difícil compreensão, a Matemática, apesar de suas contribuições históricas para a humanidade, enfrenta desafios crescentes no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) evidenciam que estudantes da Educação Básica, em todos os níveis, apresentam dificuldades significativas em Matemática (BRASIL, 2019)

Esses índices preocupantes não são exclusividade brasileira e possuem raízes profundas na forma como a disciplina é conduzida. Internacionalmente, Boaler (2016) alerta que a cultura do ensino tradicional, focada na rapidez e na memorização, gera a chamada “ansiedade matemática”. Corroborando essa visão sob o prisma da ciência cognitiva, Ashcraft (2002) explica que essa tensão emocional ocupa a memória de trabalho do estudante que é um recurso indispensável para o processamento numérico. O resultado é um “bloqueio” cognitivo: o aluno não falha por falta de capacidade, mas porque o estresse do método tradicional impede o raciocínio fluido.

Nesse cenário, a aplicação das metodologias ativas no ensino de Matemática é potencializada pela presença contínua das tecnologias digitais. Ao explorar a familiaridade dos estudantes com esses recursos, o docente reconfigura sua atuação, transitando da posição de detentor exclusivo do saber para a de mediador da aprendizagem. Assim, os jogos digitais

emergem não apenas como sucessores evolutivos dos materiais manipuláveis clássicos (como dominós e tabuleiros), mas como ferramentas cognitivas complexas que permitem abordar conceitos abstratos de maneira imersiva, transformando a passividade da recepção de conteúdo em engajamento ativo.

A gamificação, nessa realidade, propõe a utilização de elementos característicos dos jogos como desafios, recompensas, *rankings*, narrativa e imersão no ambiente educacional. Seu objetivo é gerar interesse, engajamento e motivação, aproveitando a ludicidade natural presente nos *games*. De acordo com Mendes e Santos (2022) e Domínguez *et al.* (2013), a gamificação é uma possibilidade para proporcionar o engajamento e a motivação dos discentes, uma vez que se trata de uma estratégia que trabalha com os *games*, sendo este um material de conhecimento prévio que os alunos dessa cultura digital podem ter, e que, partindo-se dessa premissa, pode ser uma forma de facilitar a aprendizagem.

Tal premissa pode ser validada por estudos empíricos. Por exemplo, no texto de Pareto *et al.* (2011), observou-se que alunos que utilizaram jogos digitais com aritmética apresentaram melhora significativa na fluência de cálculo e na disposição para resolver problemas complexos, em comparação ao grupo de controle. O jogo funcionou como um andaime, permitindo que estudantes testassem hipóteses matemáticas em um ambiente seguro, onde o erro não gerava punição social, mas sim uma nova oportunidade de tentar.

De fato, o processo de ensino torna-se mais atrativo ao serem utilizadas metodologias diferenciadas, rompendo com a rotina das aulas expositivas tradicionais. A gamificação amplia o leque de estratégias pedagógicas e pode contribuir significativamente com a aprendizagem dos alunos, especialmente por eles já dominarem os meios tecnológicos envolvidos e estarem inseridos nessa cultura digital.

Contudo, a adoção da gamificação exige um olhar crítico por parte do professor. Fardo (2013) alerta haver o risco de se cair na gamificação superficial, onde o foco excessivo em pontos, *rankings* e competição pode desviar a atenção do objetivo pedagógico. Caso seja mal planejada, a estratégia pode estimular um comportamento behaviorista, onde o aluno realiza a tarefa apenas focado em uma recompensa externa, e não pelo aprendizado do conteúdo matemático em si. Portanto, o uso de jogos como o *Tux of Math* deve ser mediado pelo professor, garantindo que a mecânica lúdica esteja a serviço da construção conceitual.

Nesse viés, cabe estabelecer uma ponte entre a Gamificação e a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. Embora a gamificação se caracterize pelo uso de elementos de jogos (como pontuação e níveis) em contextos de não-jogo, e a Aprendizagem Baseada em

Jogos utilize o *software* completo como instrumento de ensino, ambas as abordagens têm convergência na intencionalidade pedagógica. Conforme aponta Mattar (2010), os jogos educacionais funcionam como ambientes imersivos que 'gamificam' o processo cognitivo, oferecendo *feedback* imediato e permitindo que o erro seja uma etapa natural da construção do saber, e não uma falha punitiva.

Assim, o jogo escolhido para este estudo foi o *Tux of Math*, um jogo educativo voltado para crianças e adolescentes. Nele, a mascote Tux, um pinguim, deve destruir meteoros com raios laser ao resolver corretamente operações matemáticas. Segundo Carvalho e Marchi (2021, p. 20), “o *software* educativo se destaca como ferramenta de apoio ao ensino das operações básicas de matemática” e integra o pacote de *software* livre do Linux Educacional 3.0, sendo também compatível com os sistemas Mac OS, Windows e outras versões baseadas em Linux.

Entre as principais características do jogo, destacam-se o uso de sons, animações, sistema de recompensas e gerenciamento de erros. Os efeitos sonoros prendem a atenção dos usuários, enquanto as animações do personagem geram identificação e empatia. As imagens utilizadas como plano de fundo, inspiradas no mundo real, promovem uma abordagem interdisciplinar ao relacionar conteúdos de Matemática e Ciências. Dessa forma, *Tux of Math* alia conteúdo acadêmico à ludicidade e à interatividade, contribuindo para processos de ensino e aprendizagem mais significativos e prazerosos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho classifica-se, quanto à sua natureza, como uma pesquisa de abordagem qualitativa, modalidade de estudo que valoriza as declarações, percepções e experiências dos sujeitos sociais, permitindo uma compreensão aprofundada das opiniões e significados atribuídos por eles. Além disso, a pesquisa qualitativa favorece a exploração dos contextos e das interações sociais, proporcionando análises mais contextualmente relevantes (Alexandre *et al.*, 2021).

No que se refere aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, uma vez que busca investigar as possibilidades e os cenários relacionados às discussões sobre metodologias ativas e sua aplicabilidade no ensino em geral, com ênfase no ensino de Matemática. Segundo Carvalho (2021), esse tipo de investigação tem ganhado destaque no campo educacional por seu potencial em examinar fenômenos presentes na realidade escolar e

por sua capacidade de propor soluções a questionamentos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, que demandam uma análise mais profunda.

### **3.1 Etapas da pesquisa**

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa, compreende etapas distintas que vão do levantamento bibliográfico à proposição didática.

#### **3.1.1 Coleta e Seleção de Dados Bibliográficos**

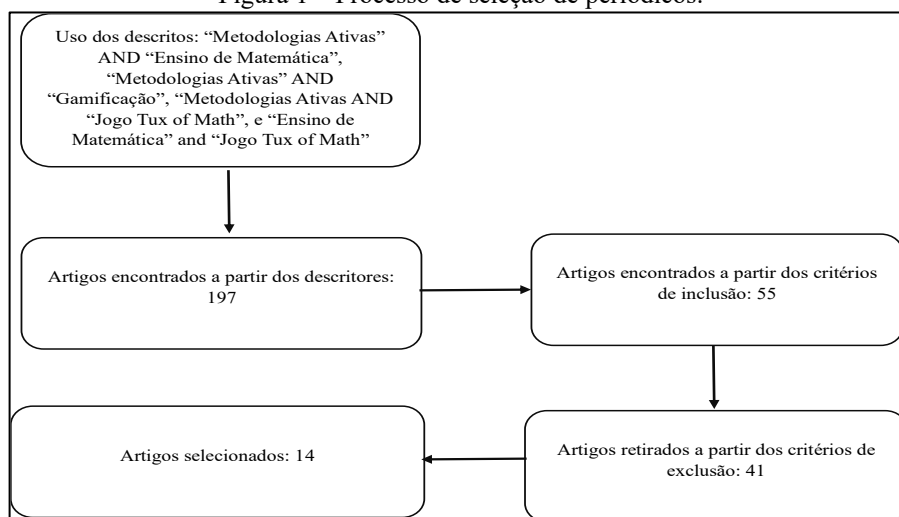
Inicialmente, foi realizado o procedimento de coleta de dados, utilizando o levantamento bibliográfico, o qual, segundo Alexandre *et al.* (2021), é um processo de pesquisa inserido no meio acadêmico que tem como finalidade o aprimoramento e a atualização sobre determinado assunto que se pretende abordar a partir da investigação em obras científicas já publicadas. Desse modo, antes de iniciar determinado trabalho científico, faz-se necessário buscar o que os autores estão abordando sobre determinado assunto em suas publicações.

Para o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica, foram utilizados os seguintes descritores de busca: “Metodologias Ativas & Ensino de Matemática”; “Metodologias Ativas & Gamificação”; “Metodologias Ativas & jogo *Tux of Math*”; e, “Ensino da matemática & jogo *Tux of Math*”. Julgou-se necessária a busca por artigos, que abordassem a problemática da pesquisa, nas bases de dados Scielo, BDTD e Google Acadêmico, delimitado entre 2020 e 2024, tendo em vista a necessidade de se embasar em pesquisas recentes que pudessem contribuir com o desenvolvimento da pesquisa. Ademais, as plataformas escolhidas são sites que gozam de credibilidade no meio acadêmico, em pesquisas nas mais diversas áreas.

Para a seleção dos artigos, foram utilizados critérios de inclusão e de exclusão. Como critérios de inclusão, elegeram-se artigos cujo objetivo se adequasse ao tema abordado na pesquisa; e, publicações em revistas nacionais. Já como critérios de exclusão para o desenvolvimento da pesquisa, definiu-se que fossem trabalhos que estivessem em língua estrangeira e que se duplicassem nas plataformas de busca.

Na Figura 1, a seguir, apresenta-se o processo de seleção de artigos em periódicos:

Figura 1 – Processo de seleção de periódicos.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Durante a primeira busca, foram encontrados 197 artigos. Após a utilização dos filtros supracitados, foram excluídos aqueles que não se adequavam ao objetivo da pesquisa. Foram selecionados 55 artigos para que seus resumos fossem lidos na íntegra. Após análise, foi realizada a seleção, síntese e fichamento desses artigos, por meio da leitura, de modo a filtrar mais uma vez os artigos de maior relevância para esta pesquisa. Foram selecionados 14 artigos, para contribuir com as discussões aqui apresentadas. No quadro 1, a seguir, apresentam-se os 14 artigos selecionados.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para análise da pesquisa bibliográfica

Ordem	Título	Autor/ano
1	Contribuição de um <i>software</i> livre para o desenvolvimento do raciocínio e memorização de resultados com operações matemáticas simples	Costa (2021)
2	Gamificando a Metodologia de Ensino da Matemática de Singapura no Ensino Fundamental	Afonso e Holetz (2021)
3	O lúdico como ferramenta no ensino da matemática: Boliche Matemático como metodologia de ensino	Vale (2021)
4	Metodologia alternativa para o ensino de matemática: o uso de <i>softwares</i> em uma escola estadual de Humaitá-AM	Magalhães <i>et al.</i> (2021)
5	Estudo sobre o uso de metodologia ativa no ensino de biologia: um estudo de caso sobre a temática evolução.	Fontes, Lima e Sobral (2022)
6	Impactos da adoção da gamificação no desempenho dos discentes na disciplina de Matemática	Santos, Rocha e Santos (2022)
7	Campeonato de Matemática Utilizando <i>Software</i> Educacional <i>Tux of Math</i> no Ensino Fundamental I: uma Experiência no Estágio Supervisionado	Souza <i>et al.</i> (2023)
8	A aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental em Florianópolis	Pillon <i>et al.</i> (2023)
9	Sala de aula invertida e gamificação como ferramentas para a melhoria da aprendizagem matemática	Junges <i>et al.</i> (2023)
10	Uso de Metodologias Ativas para Melhorar o Aprendizado da Matemática no Ensino Fundamental I – Contribuição para Escola Pública em Careiro – AM	Nogueira <i>et al.</i> (2023)
11	Os Impactos das Metodologias Ativas na Aprendizagem da Matemática.	Silva <i>et al.</i>

		(2023)
12	Gamificação como recurso de ensino da matemática	Silva (2024)
13	O Uso das Metodologias Ativas no Ensino de Matemática Envolvendo Função Afim: Um Estudo de Caso em uma Escola Pública Estadual	Ribeiro <i>et al.</i> (2024)
14	Metodologias ativas na resolução de problemas e desenvolvimento de algoritmos	Hoffmann <i>et al.</i> (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

### 3.1.2 Tratamento e Análise de Dados

Para a análise dos 14 artigos selecionados, adotou-se a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). O procedimento analítico percorreu as fases de pré-análise (leitura flutuante e organização do material), exploração do material (identificação de núcleos de sentido) e tratamento dos resultados (inferência e interpretação) depois de feita uma análise temática.

A partir dessa técnica, a análise dos trabalhos foi conduzida para identificar e categorizar aspectos comuns entre os diferentes estudos, examinando as metodologias específicas empregadas, os resultados obtidos e as contribuições para a prática pedagógica. Assim, com base nas ideias recorrentes observadas e sistematizadas, foi possível a organização em eixos de análises, a saber: (1) Metodologias Ativas; (2) O *Tux of Math* e suas contribuições para o Ensino das Operações Básicas Matemáticas; e (3) Proposta Didática e Gamificação.

### 3.1.3 Elaboração da Proposta Didática

A etapa final correspondeu à elaboração de uma proposta didática. Com base nas observações e reflexões obtidas a partir da análise bibliográfica categorizada anteriormente, foi desenvolvida uma proposta de metodologia de aula, integrando o uso das metodologias ativas, o ensino das operações básicas da matemática com o uso do jogo *Tux of Math*, com o objetivo de observar e avaliar o potencial da gamificação como estratégia pedagógica no ambiente escolar.

## 4 ANÁLISE E RESULTADOS

### 4.1 Metodologias Ativas no Ensino de Matemática

Com relação aos benefícios das metodologias ativas no ensino de matemática, enfatizando o aumento do engajamento dos alunos e a melhoria na compreensão dos conteúdos, observaram-se direcionamentos diversos. Inicialmente, destaca-se que Nogueira *et al.* (2023) e Silva *et al.* (2023) focam em contextos educacionais de ensino fundamental, evidenciando como as metodologias ativas podem ser empregadas para superar desafios, como a defasagem no aprendizado e a necessidade de autonomia dos estudantes.

Especificamente sobre esse nível de ensino, Nogueira *et al.* (2023) abordaram a utilização de metodologias ativas como uma resposta às defasagens de aprendizado em matemática, agravadas pelo período pós-pandemia. O foco recaiu em uma escola pública do interior do Amazonas, onde se propõe o uso de gamificação, plataformas digitais e aplicativos para melhorar o ensino das quatro operações básicas.

Nesse contexto, a utilização de metodologias ativas é proposta como uma estratégia central para o ensino. Constata-se que essas ferramentas não apenas tornam o aprendizado mais interativo e envolvente, mas também ajudam a tornar a matemática mais acessível e relevante para os alunos. Desse modo, a perspectiva é que, ao integrar elementos tecnológicos e lúdicos, os discentes sintam-se mais motivados, facilitando a construção do conhecimento.

Assim, a abordagem reflete uma tendência na educação de utilizar recursos digitais para revitalizar o processo de ensino-aprendizagem, transformando a matemática de um conteúdo abstrato em uma experiência mais prazerosa, mesmo em áreas com desafios de infraestrutura.

Corroborando essa perspectiva no ensino fundamental, Silva *et al.* (2023) analisaram os impactos das metodologias ativas em uma escola pública de Vigia, Pará. A partir de uma análise quanti-qualitativa, a pesquisa destacou que essas metodologias incentivam a autonomia dos estudantes, transformando-os em sujeitos ativos. Assim, observou-se que as metodologias ativas ajudam os alunos a construir os próprios conhecimentos de maneira mais engajada e reflexiva, oferecendo alternativas onde os métodos tradicionais não atendem a todas as necessidades.

Em contrapartida, ao analisarmos contextos de maior complexidade curricular, Ribeiro *et al.* (2024) e Hoffmann *et al.* (2024) abordam o ensino em níveis mais avançados, como o

ensino médio, mostrando como essas metodologias podem ser aplicadas para resolver problemas complexos e desenvolver habilidades críticas e computacionais.

Nos estudos realizados por Ribeiro *et al.* (2024), o foco se deu sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), aplicada a alunos do ensino médio em Diadema, São Paulo, envolvendo a resolução de problemas reais, como o uso consciente de energia elétrica. O estudo demonstrou que o uso dessa tipologia metodológica não apenas facilita a aprendizagem de conceitos matemáticos, mas também desenvolve habilidades de cooperação. Esse trabalho colaborativo exige que os alunos compartilhem ideias e integrem diversas perspectivas, tornando a aprendizagem mais dinâmica.

Complementarmente, Hoffmann *et al.* (2024) exploraram metodologias ativas específicas no ensino de Matemática Computacional com alunos da 3ª série do Ensino Médio. O estudo destacou o uso de "estação de aplicação criativa" para o desenvolvimento do pensamento computacional. Desse modo, entende-se que metodologias ativas podem ser eficazes no ensino de conteúdos abstratos (como algoritmos) devido à sua capacidade de tornar conceitos complexos mais compreensíveis através de atividades práticas.

Assim, observa-se que, se o uso desses métodos é capaz de alcançar bons resultados para conceitos mais complexos no ensino médio, é também possível utilizá-los para estabelecer compreensões em conceitos diretos, como as operacionalidades matemáticas básicas. Além disso, metodologias ativas promovem um ambiente de aprendizagem onde os alunos participam do processo de descoberta, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas.

## **4.2 O Tux of Math e suas Contribuições**

o uso de softwares educativos voltados para o ensino vem se destacando como ferramenta de auxílio no processo de aprendizagem. Dessa maneira, a utilização desse tipo de ferramentas está cada vez mais presente no dia a dia, nas escolas. Criados com o objetivo de contribuir para o processo de aprendizagem, esses softwares buscam prender a atenção dos alunos e contribuir para um processo de aprendizagem significativa de qualquer conteúdo.

Magalhães *et al.* (2021) destacam vantagens na utilização desses tipos de softwares como apelo visual, em que existem imagens, cores e personagens criando um ambiente diferente do tradicional. Outra vantagem destacada pela autora, seria a interação e a velocidade da resposta, uma vez que o software possibilita uma intervenção mais rápida do

aluno, estimulando-o na construção do seu conhecimento.

De início, três estudos podem ser destacados sobre a aplicação do jogo *Tux of Math* em sala de aula: Costa (2021), Magalhães *et al.* (2021) e Souza *et al.* (2023). O estudo de Costa enfatiza os benefícios cognitivos do uso do *Tux of Math* para melhorar o raciocínio e a memorização, enquanto Magalhães *et al.* destacam os desafios estruturais e a necessidade de políticas públicas para assegurar a eficácia do ensino digital. Souza *et al.*, por sua vez, mostram como a gamificação, por meio do uso de software educacional, pode não apenas aprimorar as habilidades matemáticas, mas também promover um aprendizado mais dinâmico e colaborativo.

Para facilitar a visualização dessas abordagens, o Quadro 2 sintetiza os focos de cada estudo analisado:

Quadro 2 – Resumo Comparativo dos Estudos sobre *Tux of Math*

Autor(es)	Foco Principal da Análise	Aspectos Destacados
Costa (2021)	Raciocínio e Memorização	Desenvolvimento da fluência de cálculo e agilidade mental; benefícios para estilos de aprendizagem visual/cinestésico.
Magalhães <i>et al.</i> (2021)	Infraestrutura e Visual	Apelo visual do software versus barreiras estruturais (falta de equipamentos) na escola pública.
Souza <i>et al.</i> (2023)	Socialização e Campeonato	Gamificação via competição saudável, engajamento e desenvolvimento de habilidades sociais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O estudo de Costa (2021) investigou o impacto do *Tux of Math* no desenvolvimento do raciocínio e na memorização de operações matemáticas simples, entre alunos do 4º ano do ensino fundamental, em uma escola pública de Minas Gerais. A pesquisa adotou uma metodologia quantitativa, utilizando a observação não participante e anotações em diário de campo para avaliar o desempenho dos alunos.

Os resultados desse estudo indicaram que o uso do software *Tux of Math* teve um efeito positivo no raciocínio matemático dos alunos. À medida que os alunos continuavam a utilizar o software, houve um aumento na quantidade de acertos em cálculos matemáticos e uma redução no tempo necessário para resolver esses cálculos. Isso sugere que o software não apenas ajudou os alunos a melhorarem a precisão de suas respostas, mas também acelerou seu processo de resolução, indicando um aprimoramento na fluência e na agilidade mental em operações matemáticas simples.

Além disso, o estudo destacou que o *Tux of Math* é eficaz para crianças que detêm estilos de aprendizagem visual e cinestésico. Crianças que aprendem melhor por estímulos

visuais, como gráficos e animações, ou que precisam de interações práticas e táteis, podem se beneficiar do uso de um software educativo como o *Tux of Math*, isso de acordo com o autor (Costa, 2021). Desse ponto, portanto, o trabalho demonstra a capacidade do software de atender a necessidades diversas dos alunos, oferecendo uma alternativa assertiva ao ensino tradicional de matemática.

O estudo de Magalhães *et al.* (2021) focou na implementação de uma metodologia que integra o uso de diversos softwares, incluindo o *Tux of Math*, em aulas práticas de matemática para alunos do 6º ano do ensino fundamental, em uma escola pública, em Humaitá-AM. Lamentavelmente, a pesquisa identificou que a ausência de recursos tecnológicos – como computadores, acesso à internet de qualidade e outros equipamentos necessários – dificultou a plena implementação das metodologias. A falta de infraestrutura adequada limitou a eficácia de um modelo de ensino baseado em tecnologias, especialmente em um contexto em que a inclusão digital é essencial para proporcionar igualdade de oportunidades educacionais.

Apesar desses desafios, os resultados do estudo foram positivos. Os softwares utilizados, incluindo o *Tux of Math*, contribuíram para a fixação dos conceitos matemáticos entre os alunos. A integração dessas ferramentas tecnológicas ampliou as perspectivas educacionais, ajudando os alunos a visualizarem e a entenderem melhor os conteúdos matemáticos.

No entanto, a análise dos autores enfatiza que, para que a educação digital seja inclusiva, é necessário superar as barreiras estruturais que ainda existem nas escolas públicas. Isso inclui melhorar a infraestrutura tecnológica e garantir que todos os alunos tenham acesso aos recursos necessários. Embora o uso de softwares educativos como o *Tux of Math* tenha mostrado benefícios, a realização desse potencial depende de investimentos e políticas públicas que garantam uma infraestrutura adequada para suportar o ensino baseado em tecnologias. Portanto, infere-se que o potencial pedagógico do software, embora comprovado, está condicionado à materialidade da escola.

O estudo de Souza *et al.* (2023) descreveu a implementação de um projeto durante o estágio supervisionado no ensino fundamental I, focando no uso do *Tux of Math* em um campeonato de operações matemáticas na Escola Estadual Santo Agostinho, em Lábrea, Amazonas. A gamificação, aplicada por meio do campeonato de operações matemáticas, mostrou-se uma ferramenta viável para engajar os alunos e promover o aprendizado.

O estudo demonstrou que, ao incorporar elementos lúdicos e competitivos no processo educativo, os alunos não somente melhoraram suas habilidades matemáticas como também

desenvolveram habilidades sociais importantes, como a comunicação eficaz e o trabalho em equipe. Esses aspectos são fundamentais para o desenvolvimento integral dos estudantes, mostrando que a aprendizagem vai além do conteúdo acadêmico e abrange também competências sociais e emocionais.

Os autores também observaram um alto índice de satisfação entre os alunos, que responderam de forma positiva à abordagem lúdica e interativa proporcionada pelo campeonato. A receptividade dos alunos sugere que a gamificação pode ser uma estratégia eficaz para tornar o aprendizado mais atraente e envolvente, especialmente em contextos nos quais a motivação dos alunos pode ser um desafio.

No entanto, o estudo também identificou alguns desafios, como uma diferença de níveis de engajamento entre os alunos. Enquanto alguns estudantes se mostraram altamente motivados e envolvidos, outros apresentaram menor interesse ou dificuldades em acompanhar o ritmo das atividades. Isso aponta para a necessidade de tornar as atividades mais inclusivas, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou níveis de engajamento, possam participar e beneficiar-se da experiência educativa.

### 4.3 Proposta Didática

Nesta etapa, sugere-se uma proposta didática para se trabalhar o jogo *Tux of Math* e o ensino das quatro operações, por meio de ambientações, reflexões, discussões e avaliações do método diante da aprendizagem dos alunos.

Na sequência, apresentam-se as etapas de desenvolvimento dessa proposta didática e a descrição de cada encontro. Ressalta-se que essa é uma proposta adaptável tanto ao ensino fundamental quanto ao médio, a depender do nível de aprendizagem da turma. No Quadro 3, apresentam-se as etapas sequenciais para a aplicação da aula.

Quadro 3 – Proposta Didática

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
1 – Ambientação ao jogo	Introdução teórica sobre o jogo " <i>Tux of Math</i> ", destacando seu propósito pedagógico, funcionalidades e objetivos. Exibição de vídeo ou demonstração ao vivo.
2 – Exploração em grupo	Alunos divididos em grupos para explorar o jogo sob supervisão do professor. O professor circula pela sala, oferecendo suporte e esclarecendo dúvidas.
3 – Discussão inicial em grupo	Alunos compartilham suas impressões e reflexões iniciais sobre o jogo, identificando desafios e experiências relacionadas ao entendimento das operações.
4 – Desafios direcionados no jogo	Professor organiza desafios matemáticos no jogo, focando em operações específicas (como adição ou multiplicação). Grupos trabalham nos desafios propostos.

5 – Discussão sobre os desafios	Reflexão coletiva sobre como o jogo ajuda a compreender melhor os conceitos matemáticos, promovendo a troca de experiências entre os alunos.
6 – Atividade complementar	Alunos escrevem ou desenharam sobre como o jogo contribuiu para o aprendizado de matemática, promovendo uma conexão mais profunda com o conteúdo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

*A priori*, faz-se necessário ressaltar que, antes mesmo de iniciar o processo de aplicação da proposta, é importante que os alunos já tenham o conhecimento teórico necessário sobre as quatro operações, para que a proposta didática possa ser executada.

Diante disso, o primeiro passo da proposta é a ambientação ao jogo *Tux of Math*, etapa necessária para que os alunos possam conhecer a interface do jogo. A aula inicia-se com uma introdução teórica sobre o jogo, explicando seu propósito pedagógico e como ele pode ajudar a aprender matemática de maneira lúdica. Costa (2021) defende a gamificação como uma ferramenta poderosa para o ensino, uma vez que os jogos digitais criam um ambiente de aprendizado dinâmico, promovendo a autonomia do aluno e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A introdução à proposta didática deve ser clara e objetiva, com a exibição de um vídeo ou uma rápida demonstração do jogo, destacando suas principais funcionalidades e objetivos. O professor utiliza um projetor para mostrar aos alunos como o jogo funciona, explorando suas fases e o aumento progressivo de dificuldades. Esse processo inicial tem o intuito de familiarizar os alunos com a interface de modo a gerar expectativa positiva para as próximas atividades. Essa etapa de familiarização alinha-se ao princípio de que a redução da ansiedade tecnológica é pré-requisito para a autonomia, conforme defende Costa (2021) ao priorizar estilos de aprendizagem visuais.

Após a demonstração, na segunda etapa, os alunos dividem-se em pequenos grupos para explorar o jogo em computadores ou *tablets*, sob a supervisão do professor. Durante essa exploração guiada, o professor circula pela sala, oferecendo suporte e respondendo a possíveis dúvidas, garantindo que todos compreendam o funcionamento do jogo. Corroborando esse pensamento, Orlandi *et al.* (2018, p. 18) acrescenta que o professor participa, acompanha e direciona o processo de aprendizagem, interagindo com o grupo de forma a garantir a transferência e a absorção do conhecimento. A postura ativa do docente neste momento materializa a mediação pedagógica descrita por Orlandi *et al.* (2018), onde o professor deixa de ser transmissor para tornar-se orientador do processo de descoberta.

A presença, a interação e o direcionamento são essenciais para que o professor possa trazer segurança para o aluno em seu processo de aprendizagem, todavia sem deixá-lo perder a autonomia de ser construtor de sua própria aprendizagem.

Uma vez finalizado o processo de exploração, o objetivo da etapa seguinte é promover a troca de conhecimento e incentivar a reflexão crítica sobre o processo de gamificação como ferramenta de aprendizagem. Nesse momento, em grupos, os alunos compartilham suas impressões iniciais sobre o jogo, os desafios enfrentados e como essas primeiras experiências contribuem para o entendimento das operações matemáticas. Tal estratégia fundamenta-se na premissa de Japiassu e Rached (2020) de que a aprendizagem em ambientes multimodais é potencializada pela interação verbal e troca de experiências entre pares.

Na etapa seguinte, o foco é aplicar o que foi aprendido no jogo de maneira mais direcionada. O professor organiza uma série de desafios matemáticos dentro do jogo, nos quais os alunos devem completar níveis relacionados a operações específicas, como adição ou multiplicação. Essa fase visa consolidar o aprendizado das operações por meio da prática em um ambiente lúdico.

Cada grupo de alunos trabalha nos desafios propostos, com o professor orientando e monitorando o progresso. É importante que as atividades sejam estruturadas de forma a garantir que os alunos utilizem o jogo para reforçar os conceitos teóricos aprendidos previamente. A prática deliberada e gamificada proposta aqui corrobora os achados de Nogueira *et al.* (2023), utilizando a ludicidade para superar defasagens históricas nas operações básicas.

Após a conclusão dos desafios, promove-se novamente uma discussão em grupo, na qual os alunos têm a oportunidade de compartilhar suas experiências e *insights*. Nessa etapa, a reflexão coletiva sobre como o jogo ajuda a compreender melhor os conceitos matemáticos é necessária para garantir maior assimilação da necessidade do uso da ferramenta. De acordo com Carvalho (2021), a educação torna-se mais significativa quando o aluno é incentivado a refletir sobre sua própria aprendizagem, transformando o conhecimento em algo prático e aplicável. Conforme Carvalho (2021), esse momento metacognitivo é crucial, pois é quando o aluno transforma a ação lúdica em consciência sobre o conceito matemático aprendido.

Além disso, essa troca de experiências entre os colegas estimula a cooperação e o aprendizado colaborativo, importantes componentes das metodologias ativas. Cada aluno contribui com diferentes percepções e abordagens para resolver os desafios do jogo, enriquecendo o processo de aprendizagem.

Como atividade complementar, incentiva-se os alunos a escreverem ou desenharem sobre como o jogo *Tux of Math* contribui para o entendimento da matemática de maneira mais divertida. Essa atividade reflexiva ajuda os alunos a internalizarem o que aprenderam, promovendo uma conexão mais profunda com o conteúdo. Além disso, oferece ao professor uma visão mais clara sobre o impacto do uso da gamificação no processo de ensino-aprendizagem.

#### 4.3.1 Avaliação Formativa e Indicadores de Aprendizagem

A avaliação do desempenho dos alunos realiza-se com base em três critérios principais: observação e reflexão escrita. Durante as aulas, o professor observa a participação ativa dos alunos, tanto durante as atividades no jogo quanto nas discussões em grupo. Essa observação permite ao professor identificar o nível de engajamento e compreensão dos alunos.

O *feedback* dos alunos sobre o jogo e sua utilidade para o aprendizado é coletado de forma regular, seja por meio de discussões ou de questionários rápidos. Esse *feedback* ajuda a ajustar a proposta didática, garantindo que o jogo contribui para a melhoria do aprendizado.

Finalmente, as reflexões escritas individuais são analisadas para compreender as percepções dos alunos sobre o uso do *Tux of Math* como ferramenta de aprendizado. A partir dessas reflexões, o professor pode identificar possíveis dificuldades e ajustar o planejamento das aulas futuras. Além disso, essa atividade permite que os alunos expressem suas opiniões e sugestões sobre o processo, contribuindo para um aprendizado mais participativo e autônomo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão central deste trabalho, que explora como as metodologias ativas, aliadas à gamificação, podem aprimorar o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos, especialmente no desenvolvimento do raciocínio lógico e das operações básicas, encontra resposta na observação dos impactos positivos dessas abordagens no ambiente educacional. Os resultados indicam que as metodologias ativas, ao promoverem a participação direta e engajada dos alunos, tendem a tornar o processo de aprendizado mais dinâmico, enquanto a gamificação oferece um contexto lúdico que favorece o interesse e a motivação, facilitando a compreensão de conceitos fundamentais.

A utilização de jogos educativos, como o *Tux of Math*, apresenta potencial para auxiliar diretamente no aprendizado das operações matemáticas básicas, ao envolver os estudantes em atividades interativas que estimulam o raciocínio lógico e colaboram para a agilidade mental. Observa-se que esses jogos tornam o aprendizado mais atraente ao oferecerem desafios progressivos que incentivam os alunos a resolverem problemas de forma prática, potencializando sua fluência nas operações e promovendo o desenvolvimento cognitivo de forma significativa.

O uso de metodologias ativas e a incorporação da gamificação, quando aplicados de maneira prática, contribuem para tornar o aprendizado mais concreto. Ferramentas digitais e jogos educativos oferecem uma abordagem inovadora, ao mesmo tempo que possibilitam maior acesso ao aprendizado em diferentes realidades educacionais. Mesmo em contextos com infraestrutura limitada, sugere-se que essas estratégias podem ser adaptadas para ajudar os alunos a desenvolverem suas habilidades matemáticas de forma mais engajada e eficaz.

Além disso, ao integrar gamificação e metodologias ativas, nota-se que o processo de aprendizagem se torna mais colaborativo, fomentando oportunidades para o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, como a comunicação, o trabalho em equipe e a resolução de problemas. O uso de jogos educativos também viabiliza que o ensino se adapte às necessidades e ritmos de cada aluno, promovendo uma experiência de aprendizado mais inclusiva.

Outro ponto relevante refere-se à capacidade dessas abordagens de tangibilizar conceitos abstratos. O uso de jogos educativos e tecnologias digitais cria um ambiente de aprendizado interativo, no qual os alunos podem aplicar os conceitos matemáticos em atividades práticas, o que favorece a retenção do conhecimento e promove uma compreensão mais profunda das operações básicas.

Assim, as metodologias ativas e a gamificação configuram-se como ferramentas eficazes para superar os desafios do ensino tradicional, proporcionando um ambiente de aprendizado mais dinâmico. Ao estimular a autonomia dos alunos e incentivá-los a participar ativamente do processo de aprendizagem, essas abordagens contribuem para o desenvolvimento de habilidades críticas e para a formação de sujeitos mais preparados para enfrentar desafios complexos.

No entanto, é fundamental garantir que essas metodologias sejam aplicadas de maneira inclusiva, considerando as diferentes necessidades dos estudantes. A atenção à diversidade de perfis e ritmos de aprendizagem é essencial para que todos possam se beneficiar plenamente

das vantagens proporcionadas pela gamificação e pelas metodologias ativas no ensino de Matemática.

É importante ressaltar, contudo, que o presente estudo limita-se a uma análise bibliográfica e propositiva, não abarcando, nesta etapa, a aplicação empírica da sequência didática. Dessa forma, sugere-se que futuras pesquisas testem a proposta em sala de aula para avaliar seus impactos reais na fluência operatória e no engajamento discente.

De modo geral, conclui-se que a combinação de metodologias ativas e gamificação oferece um caminho promissor para aprimorar o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos, transformando o aprendizado em uma experiência mais envolvente, interativa e relevante. Em última análise, essas abordagens possuem o potencial de promover não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também uma educação mais equitativa, instrumentalizando os estudantes para o exercício pleno da cidadania frente aos desafios da vida contemporânea.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, A. *et al.* **Metodologia científica**. Princípios e Fundamentos. 3. ed. São Paulo: Blucher (*e-book*), 2021.

ALVES, Dieime Machado; CARNEIRO, Raylson; CARNEIRO, Rogerio. Gamificação no ensino de matemática: uma proposta para o uso de jogos digitais nas aulas como motivadores da aprendizagem. **Revista Docência e Cibercultura**, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 146-164, 2022.

ASHCRAFT, M. H. Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. **Current Directions in Psychological Science**, [s.l.], v. 11, n. 5, p. 181-185, 2002. Disponível em: [https://www.mccc.edu/~jenninjh/Courses/documents/math\\_anxiety.pdf](https://www.mccc.edu/~jenninjh/Courses/documents/math_anxiety.pdf). Acesso em 18 dez. 2025.

BARBOSA, Francisco Ellivelton; PONTES, Márcio Matoso; CASTRO, Juscileide Braga. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 1593-1611, 2020.

BOALER, Jo. **Mathematical Mindsets**: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.  
BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

BRASIL. **Relatório SAEB 2017**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019.

CARVALHO, Maria Cecília M. **Construindo o saber: metodologia científica – fundamentos e técnicas**. [S.l.]: Papyrus Editora, 2021.

COSTA, Júlio Resende. Contribuição de um software livre para o desenvolvimento do raciocínio e memorização de resultados com operações matemáticas simples. **Latin American Journal of Development**, [S.l.], v. 3, n. 4, p. 2266-2285, 2021.

DOMÍNGUEZ, A. *et al.* Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. **Computers & Education**, [s.l.], v. 63, p. 380-392, 2013.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013.

FONTES, Leonardo Santos; LIMA, Maynne Freire; SOBRAL, A. D. C. S. Estudo sobre o uso de metodologia ativa no ensino de biologia, um estudo de caso sobre a temática evolução. **Educação, Ciência e Saúde**, [S.l.], v. 8, n. 2, 2022.

HOFFMANN, Ana Paula *et al.* Metodologias ativas na resolução de problemas e desenvolvimento de algoritmos. **Revista Tópicos**, [S.l.], v. 2, n. 11, p. 1-12, 2024.

JAPIASSU, Renato Barbosa; RACHED, Chenyfer Dobbins Abi. A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. **Revista Educação em Foco**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 49-60, 2020.

JUNGES, Vanessa *et al.* Sala de aula invertida e gamificação como ferramentas para a melhoria da aprendizagem matemática. **Redin – Revista Educacional Interdisciplinar**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 54-73, 2023.

LIMA, Pedro Henrique de; CABRAL, Lêda Ferreira; SILVANO, Antonio Marcos da Costa. Análise das principais metodologias ativas utilizadas no ensino de matemática na educação básica: um estudo bibliográfico. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 2, p. e21056, 2021. DOI: [10.26571/reamec.v9i2.12530](https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.12530). Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12530>. Acesso em: 12 jul. 2025.

MAGALHÃES, Victor Amaral *et al.* Metodologia alternativa para o ensino de matemática: o uso de Softwares em uma escola estadual de Humaitá-AM. **Brazilian Journal of Development**, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 13761-13774, 2021.

MALAGUETA, Adriano; NAZÁRIO, Francisco Flores; CAVALCANTE, Josué Arruda. A influência da gamificação no ensino da matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.l.], v. 9, n. 9, p. 263-279, 2023.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. p. 140. Dissertação (Mestrado em Educação), 2005, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: < <http://libdigi.unicamp.br> >. Acesso em: 15 set. 2024.

MENDES, Helano da Silva; SANTOS, Telma Cedraz. Tecnologias integradas à sala de aula: um olhar para o futuro, estando no presente. **Brazilian Journal of Development**, [S.l.], v. 8, n. 4, p. 29705-29714, 2022.

MELO, Barbara de Caldas; SANT'ANA, Geisa. A prática da Metodologia Ativa. **Com Ciências Saúde [Internet]**, v. 23, n. 4, p. 327-339, 2012.

MORAN, José M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. [Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II]. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofélia Elisa Torres. (orgs.). PG: Foca FotoPROEX/UEPG, 2015.

NOGUEIRA, Karen Moreira *et al.* Uso de Metodologias Ativas para Melhorar o Aprendizado da Matemática no Ensino Fundamental I – Contribuição para Escola Pública em Careiro-AM. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, [S.l.], v. 4, n. 9, p. e493996-e493996, 2023.

ORLANDI, Tomás Roberto Cotta; DUQUE, Claudio Gottschalg; MORI, Alexandre Mori. Gamificação: uma Nova Abordagem Multimodal para a Educação. **Biblios**, Brasília, n. 70, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/biblios/n70/a02n70.pdf>. Acesso em 20 fev. 2024.

PARETO, L. *et al.* A Teachable-Agent Arithmetic Game's Effects on Mathematics Understanding and Attitude. **Educational Technology**, v. 61, n. 1, 2011.

PILLON, Ana Elisa *et al.* A aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental em Florianópolis. **Observatório de la economía latinoamericana**, [S.l.], v. 21, n. 8, p. 10234-10256, 2023.

RIBEIRO, Gilson Alves *et al.* O Uso das Metodologias Ativas no Ensino de Matemática Envolvendo Função Afim: Um Estudo de Caso em uma Escola Pública Estadual. **Journal of culture & technology**, [S.l.], Edição Especial, p. 30-39, 2024.

SANTOS, Deise Pereira Gonçalves; ROCHA, Lenilson Olinto; SANTOS, Tayanara Menezes. Impactos da adoção da gamificação no desempenho dos discentes na disciplina de Matemática. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 11, n. 15, p. 1-12, 2022.

SOUZA, Andreify Nascimento *et al.* Campeonato de Matemática Utilizando Software Educacional Tuxmath no Ensino Fundamental I: uma Experiência no Estágio Supervisionado. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.l.], v. 9, n. 11, p. 3529-3546, 2023.

SILVA, Brivaldo Antonio. Gamificação como recurso de ensino da matemática. **TANGRAM – Revista de Educação Matemática**, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 168-178, 2024.

SILVA, Admilson Alcântara *et al.* Os Impactos das Metodologias Ativas na Aprendizagem da Matemática. **REVISTA FOCO**, [S.l.], v. 16, n. 9, p. 1-10, 2023.

SENA, Rosiel Camilo; **O Uso de Tecnologias no Ensino das Quatro Operações Matemáticas**. 10 enfoque; Educação Base Nacional Comum Curricular e Formação de Professores. ISSN2179-0663. Tributo a Dermeval Savini. 2013.

VALE, Rodrigo Magno. O lúdico como ferramenta no ensino da matemática: Boliche Matemático como metodologia de ensino. Encontro de Ludicidade e Educação Matemática. a[S.l.], v. 3, n. 1, p. 1-13, 2021.

VENTURA, João Paulo Costa; GOMES, Cristiane Ruiz. Softwares no ensino de matemática: um olhar sobre a BNCC. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S.l.], v. 8, n. 23, p. 846-860, 2021.

---

## APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

### AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE) Campus Cedro.

### FINANCIAMENTO

Não houve financiamento

### CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza, Efraim de Alcântara Matos e José Galdino da Silva.

Introdução: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza e Efraim de Alcântara Matos

Referencial teórico: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza, Efraim de Alcântara Matos e José Galdino da Silva.

Análise de dados: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza, Efraim de Alcântara Matos e José Galdino da Silva.

Discussão dos resultados: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza, Efraim de Alcântara Matos e José Galdino da Silva.

Conclusão e considerações finais: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza, Efraim de Alcântara Matos e José Galdino da Silva.

Referências: Antonio Marcos da Costa Silvano e Efraim de Alcântara

Revisão do manuscrito: Antonio Marcos da Costa Silvano e Efraim de Alcântara

Aprovação da versão final publicada: Antonio Marcos da Costa Silvano, Edvan Mota de Souza, Efraim de Alcântara Matos e José Galdino da Silva.

### CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

### DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

### PREPRINT

Não publicado.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

#### COMO CITAR - ABNT

SILVANO, Antonio Marcos da Costa.; SOUZA, Edvan Mota de; MATOS, Efraim de Alcântara.; SILVA, José Galdino. Metodologias Ativas e Gamificação no Ensino de Matemática: sequência didática com o *tux of math*. REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, v. 13, e25109, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.20130>

#### COMO CITAR - APA

Silvano, A. M. C., Souza, E. M., Matos, E. A., Silva J. G. Metodologias Ativas e Gamificação no Ensino de Matemática: sequência didática com o *tux of math*. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 13, e25109. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.20130>

#### DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

#### POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



#### OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



#### LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



#### VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto *iThenticate* da Turnitin, através do serviço *Similarity Check* da *Crossref*.



#### PUBLISHER


Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no Portal de Periódicos UFMT. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.





#### EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

### **AVALIADORES**

Ademir Brandão Costa  

João Fernando Costa Júnior  

Matheus Moreira da Silva  

### **HISTÓRICO**

Submetido: 22 de julho de 2025.

Aprovado: 09 de dezembro de 2025.

Publicado: 30 de dezembro de 2025.

---