

A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CARACTERÍSTICAS, BENEFÍCIOS E DESAFIOS

GAMIFICATION IN MATHEMATICS TEACHING: CHARACTERISTICS, BENEFITS AND CHALLENGES

GAMIFICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: CARACTERÍSTICAS, BENEFICIOS Y RETOS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-337>

Data de submissão: 28/05/2025

Data de publicação: 28/06/2025

Arthur Felipe Echs Lucena

Doutor em Engenharia Civil. Aluno do curso de Formação Pedagógica em Matemática
(Centro Universitário Faveni).
E-mail: eng.arthurlucena@gmail.com

RESUMO

O ensino de Matemática tem enfrentado desafios relacionados às dificuldades de aprendizagem e desinteresse dos alunos. A gamificação, por sua vez, se destaca como uma alternativa viável para auxiliar nesse cenário, contribuindo com a motivação e o engajamento dos estudantes. Nesse contexto, o presente estudo objetivou mapear e analisar sistematicamente a produção acadêmica sobre a aplicação da gamificação no ensino de Matemática, identificando suas principais características, tendências, estratégias, benefícios, desafios e lacunas na literatura científica. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura (RSL), na qual foram analisados 162 artigos sobre o tema, publicados entre 2015 e 2025. Os resultados indicaram um aumento em publicações sobre o tema a partir de 2020. As pesquisas se concentraram em intervenções no Ensino Fundamental, utilizando experiências gamificadas que, em sua maioria, eram digitais (86%), no formato de jogos completos (82%) e tratava-se de criações originais dos pesquisadores (83%). Os benefícios mais frequentemente citados como consequência dessas experiências foram o aumento do engajamento e da motivação dos alunos e a promoção de retenção e aprendizagem significativa. Por outro lado, também foram identificados desafios como a baixa eficácia de algumas experiências, custos elevados e alta complexidade tecnológica. Diante do exposto, concluiu-se que a gamificação é uma estratégia promissora para o ensino de Matemática, mas que necessita de planejamento cuidadoso e exploração de alternativas mais acessíveis.

Palavras-chave: Jogos sérios. Game-based learning. Educação. Aprendizagem.

ABSTRACT

Mathematics teaching has faced challenges related to learning difficulties and student disinterest. Gamification, in turn, stands out as a viable alternative to help in this scenario, contributing to student motivation and engagement. In this context, this study aimed to map and systematically analyze the academic production on the application of gamification in Mathematics teaching, identifying its main characteristics, trends, strategies, benefits, challenges, and gaps in the scientific literature. To this end, a systematic literature review (SLR) was carried out, in which 162 articles on the topic, published between 2015 and 2025, were analyzed. The results indicated an increase in publications on the topic from 2020 onwards. The research focused on interventions in Elementary Education, using gamified experiences that were mostly digital (86%), in the format of complete games (82%), and were original

creations of the researchers (83%). The most frequently cited benefits resulting from these experiences were increased student engagement and motivation and the promotion of retention and meaningful learning. On the other hand, challenges were also identified, such as the low effectiveness of some experiences, high costs and high technological complexity. Given the above, it was concluded that gamification is a promising strategy for teaching Mathematics, but that it requires careful planning and exploration of more accessible alternatives.

Keywords: Serious games. Game-based learning. Education. Learning.

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas se ha enfrentado a desafíos relacionados con las dificultades de aprendizaje y el desinterés del alumnado. La gamificación, a su vez, se perfila como una alternativa viable para ayudar en este escenario, contribuyendo a la motivación y el compromiso del alumnado. En este contexto, este estudio tuvo como objetivo mapear y analizar sistemáticamente la producción académica sobre la aplicación de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, identificando sus principales características, tendencias, estrategias, beneficios, desafíos y lagunas en la literatura científica. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL), en la que se analizaron 162 artículos sobre el tema, publicados entre 2015 y 2025. Los resultados indicaron un aumento de las publicaciones sobre el tema a partir de 2020. La investigación se centró en intervenciones en Educación Primaria, utilizando experiencias gamificadas que fueron mayoritariamente digitales (86%), en formato de juegos completos (82%) y fueron creaciones originales de los investigadores (83%). Los beneficios más citados como resultado de estas experiencias fueron el aumento del compromiso y la motivación del alumnado y la promoción de la retención y el aprendizaje significativo. Por otro lado, también se identificaron desafíos, como la baja efectividad de algunas experiencias, los altos costos y la alta complejidad tecnológica. Por lo anterior, se concluyó que la gamificación es una estrategia prometedora para la enseñanza de las matemáticas, pero que requiere una planificación cuidadosa y la exploración de alternativas más accesibles.

Palabras clave: Juegos serios. Aprendizaje basado en juegos. Educación. Aprendizaje.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática é um tema que enfrenta diversos desafios na atualidade. Uma das principais dificuldades reside em características inatas da disciplina: o aprendizado de Matemática requer que o aluno transcendia a memorização e leitura do conteúdo, necessitando se envolver diretamente na identificação e aplicação de conceitos em contextos específicos (Wahidah *et al.*, 2020). Como consequência, a disciplina é considerada difícil e demasiadamente abstrata por muitos estudantes, o que gera desinteresse e dificuldades de aprendizagem (Ribeiro *et al.*, 2023; Soboleva *et al.*, 2021). Outro problema reside nos métodos tradicionalmente utilizados para o ensino da temática, considerados monótonos e que não envolvem diretamente o aluno no processo de aprendizado, acarretando baixo desempenho acadêmico na disciplina (Atiaturrahmaniah, 2020; Soboleva *et al.*, 2021).

Nesse cenário, a abordagem da gamificação se destaca como uma possível solução para contribuir com esses desafios no ensino de Matemática. Por definição, a gamificação trata de estratégias utilizadas em contextos diversos que usam elementos do universo dos jogos para contextos não-jogo. Esses elementos incluem sistemas de pontuação, medalhas, classificação, desafios e narrativas, geralmente utilizados nos jogos para motivar seus jogadores e aumentar seu engajamento nas ações desejadas (Lo; Hew, 2020). Dessa definição, derivam ainda conceitos similares, como os jogos educacionais ou sérios (do inglês, *serious games*), considerados jogos completos projetados para atingir objetivos pedagógicos, como melhorar a compreensão de um conceito ou habilidade (Beserra; Nussbaum; Oteo, 2019; Ramdania *et al.*, 2019).

O uso da gamificação e dos jogos educacionais pode contribuir com o aprendizado de Matemática à medida que oferece um ambiente mais prazeroso e interativo para o aluno, contribuindo para sua motivação e interesse (Ramdania *et al.*, 2019). Além disso, as mecânicas dos jogos facilitam o fornecimento de feedback imediato e oportunizam práticas repetitivas, que são benéficas para a aquisição de conhecimentos e habilidades relacionados à (Bahauddin; Setyaningrum, 2019). Contudo, apesar do crescente interesse na área da gamificação, os estudos sobre o assunto são considerados escassos e com resultados mistos (Lo; Hew, 2020), sendo necessárias mais pesquisas para investigar as características desejáveis a essas experiências gamificadas para contribuir com o ensino de Matemática (Ramdania *et al.*, 2019).

Nesse sentido, o presente estudo objetivou mapear e analisar sistematicamente a produção acadêmica sobre a aplicação da gamificação no ensino de Matemática, identificando suas principais características, tendências, estratégias, benefícios, desafios e lacunas na literatura científica. Dessa forma, contribui-se para o aprofundamento do conhecimento na área, oferecendo subsídios teóricos e

práticos para pesquisadores e educadores interessados em potencializar o ensino de Matemática por meio da gamificação.

2 MÉTODO

O presente estudo consiste em uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A escolha dessa estratégia de pesquisa se deve aos objetivos do estudo, que buscam levantar informações constantes em estudos anteriores, de modo que a RSL se mostra uma estratégia viável e adequada para realizar esse levantamento de forma representativa e rigorosa, do ponto de vista científico e metodológico (van Dinter; Tekinerdogan; Catal, 2021).

O levantamento dos estudos foi realizado no mês de maio de 2025. Inicialmente, com base nos objetivos deste estudo, foram definidas cinco Questões de Pesquisa (QPs) a serem investigadas no decorrer da revisão, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Questões de Pesquisa (QPs)

Número da QP	Descrição da QP
QP 1	Quais países, instituições e autores são os principais contribuidores na área e como os estudos evoluíram ao longo da última década, considerando o número de publicações?
QP 2	Como os estudos se distribuem em termos de delineamento metodológico, abrangendo abordagens quantitativas, qualitativas e mistas, e qual a proporção entre pesquisas teóricas e práticas?
QP 3	Em que níveis de ensino a gamificação tem sido aplicada e quais são os principais instrumentos de avaliação utilizados para mensurar seus efeitos no público-alvo?
QP 4	Quais são as características das experiências de gamificação relatadas nos estudos, em termos de formato (análogo, digital, híbrido), tipo (<i>serious games</i> , aplicação parcial de gamificação) e origem (criação original, adaptação de jogos pré-existentes)?
QP 5	Quais são os principais benefícios, desafios e limitações relatados quanto à aplicação da gamificação para o ensino de Matemática?

Fonte: o autor (2025)

Com base nas questões de pesquisa e nos objetivos estabelecidos para o estudo, definiu-se que o escopo dos estudos a serem mapeados deveria contemplar pesquisas que abordassem o uso de gamificação ou de jogos, aplicados especificamente na área de Matemática, e em um contexto educacional relacionado ao ensino ou ao aprendizado. Assim, definiu-se como *string* de busca para a realização da RSL a seguinte expressão: (“*gamification*” OR “*games*”) AND (“*mathematics*” OR “*math*”) AND (“*education*” OR “*teaching*” OR “*learning*”).

A *string* foi elaborada em inglês para garantir maior abrangência de resultados. A busca dos artigos foi realizada na plataforma CAPES Periódicos, com filtro habilitado para selecionar somente artigos revisados por pares (para garantir maior qualidade e confiabilidade à revisão).

Estabeleceram-se os seguintes critérios de inclusão de estudos na revisão:

- a) O estudo deve abordar a gamificação ou o uso de jogos.
- b) O estudo deve abordar aspectos relacionados à Matemática, seja no ensino, na aprendizagem ou no desenvolvimento de conceitos e habilidades matemáticas.
- c) O estudo deve estar escrito em inglês.
- d) O estudo deve ter sido publicado entre 2015 e 2025.

Destaca-se que os critérios de inclusão estabelecidos visavam garantir o alinhamento dos estudos ao escopo definido para a revisão (critérios “a” e “b”) e promover a abrangência e atualidade dos estudos no debate científico (critérios “c” e “d”).

A seleção dos estudos para compor a presente revisão foi realizada com o auxílio das plataformas Mendeley®, Gemini® e Rayyan®, sendo essa última também utilizada para a eliminação de estudos duplicados. A seleção ocorreu por meio da análise dos artigos identificados na plataforma CAPES Periódicos quanto aos critérios de inclusão apresentados, em três etapas:

- a) Análise dos títulos dos artigos;
- b) Análise dos resumos e palavras-chave dos artigos;
- c) Análise dos artigos completos.

Ao final da terceira etapa, foram considerados 162 artigos para compor a presente revisão.

Durante a etapa 3 (análise dos artigos completos), informações relacionadas aos artigos aprovados para compor a revisão foram anotadas em uma planilha de coleta de dados, estruturada com as seguintes colunas: número do artigo, título do artigo, autor(es), ano de publicação, país de origem, instituição de origem, delineamento metodológico, tipo de pesquisa (teórica ou prática), amostragem, nível de ensino, instrumentos avaliativos, métricas de desempenho, formato (digital, analógico ou híbrido), tipo (jogo completo ou aplicação parcial), origem (jogo original ou adaptação), benefícios e desafios/limitações.

A partir dos dados coletados nos artigos, foram realizadas análises qualitativas e quantitativas, como tabelas de frequência, gráficos de coluna e cálculos de índices percentuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se os resultados obtidos a partir da revisão sistemática de literatura, agrupados em relação às questões de pesquisa definidas como norteadores para o presente estudo.

3.1 PAÍSES, INSTITUIÇÕES E AUTORES QUE MAIS CONTRIBUEM COM ESTUDOS SOBRE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA (QP 1)

As Tabelas 1 a 3 indicam, respectivamente, os cinco autores, instituições e países que mais figuram nas informações de autoria e origem dos estudos investigados nesta revisão, dentre aqueles em que foi possível se identificar essas informações.

Tabela 1 – Autores mais frequentes nas publicações de gamificação no ensino de Matemática

Autor	Frequência
Marija Brkic Bakaric	5
Petar Juric	5
Maja Matetic	5
Judith ter Vrugte	4
Pieter Wouters	3

Fonte: o autor (2025)

Tabela 2 – Instituições de origem mais frequentes nas publicações de gamificação no ensino de Matemática

Instituição	Frequência
University of Rijeka	5
Utrecht University	4
KU Leuven	3
University of Twente	3
Universitas Terbuka	3

Fonte: o autor (2025)

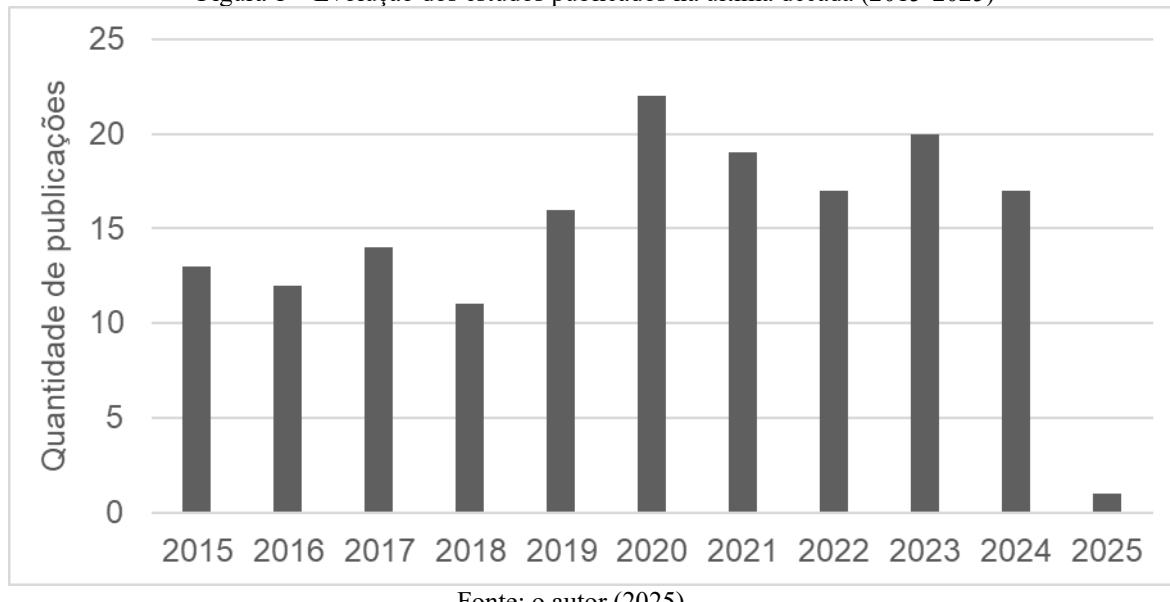
Tabela 3 – Países mais frequentes nas publicações de gamificação no ensino de Matemática

País	Frequência
Indonésia	22
EUA	17
Croácia	7
Malásia	6
Espanha	5

Fonte: o autor (2025)

Considerando a quantidade total de artigos revisados (162), nota-se uma boa distribuição e diversificação quanto aos autores e instituições de origem, embora existam autores e instituições mais frequentes nos estudos. Em contrapartida, no que tange aos países de origem dos estudos, há uma concentração sensível de estudos na Indonésia e nos EUA, representando, em conjunto, cerca de 24% dos estudos analisados.

Figura 1 – Evolução dos estudos publicados na última década (2015-2025)



No que diz respeito à evolução dos estudos sobre a temática na última década, a Figura 1 apresenta a quantidade de estudos publicados em cada ano, no período de publicações considerado no escopo dessa revisão (2015-2025). A partir da análise da figura, observa-se um aumento de publicações a partir do ano de 2020, evidenciando um maior interesse no tema nos últimos anos. A exceção ocorre no ano de 2025, justificada pelo fato de que a presente revisão foi realizada no 1º semestre do referido ano, de modo que ainda não é possível se obter a quantidade final de estudos publicados sobre o tema neste ano.

3.2 CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DOS ESTUDOS SOBRE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA (QP 2 E QP 3)

A Tabela 4 apresenta a quantidade de estudos aplicados aos diferentes níveis de ensino. Estudos que não discriminavam a que nível de ensino foram aplicados não foram considerados para essa análise.

Tabela 4 – Níveis de ensino mais investigados nos estudos de gamificação no ensino de Matemática

Nível de ensino	Frequência
Educação Infantil (0 a 5 anos)	6
Ensino Fundamental (6 a 14 anos)	60
Ensino Médio (15 a 17 anos)	19
Ensino Superior (a partir de 17 anos)	12

Fonte: o autor (2025)

Os dados da Tabela 4 revelam uma prevalência de estudos direcionados a alunos do Ensino Fundamental (6 a 14 anos). Uma possível explicação para esse cenário pode estar relacionada às características lúdicas da gamificação, que comumente encontram boa adesão de indivíduos de faixa etária mais jovem.

No que diz respeito à estratégia metodológica, 84% dos estudos investigados são práticos, relacionados ao desenvolvimento de ferramentas gamificadas ou experiências com alunos sobre o tema. Os demais estudos (16%) são de caráter teórico, como revisões de literatura sobre o tema ou proposições teóricas de modelos de desenvolvimento e aplicação de gamificação no ensino de Matemática (*frameworks*).

Nos estudos práticos, 50% utilizaram essencialmente critérios quantitativos para as análises propostas, enquanto 35% se concentraram em critérios qualitativos para isso. Os demais estudos (15%) fizeram uso de critérios mistos para as suas respectivas análises. A Tabela 5 apresenta os principais instrumentos de avaliação utilizados.

Tabela 5 – Instrumentos de avaliação mais utilizados nas publicações de gamificação no ensino de Matemática

Instrumento de avaliação	Frequência
Testes/Avaliações	34
Questionários	18
Entrevistas	13
Observação	6

Fonte: o autor (2025)

Nota-se um predomínio do uso de testes e avaliações formais para aferir o impacto da gamificação no público-alvo. De fato, as provas de conhecimento são amplamente utilizadas na área da Educação e fornecem dados relevantes sobre o desempenho dos alunos. Contudo, quando utilizadas para avaliar os efeitos de estratégias gamificadas no processo de ensino-aprendizado, esses instrumentos avaliativos podem apresentar limitações. De modo geral, as provas tendem a investigar aspectos cognitivos do desempenho do aluno, enquanto fatores como motivação, engajamento e satisfação dos alunos, que são essenciais para a gamificação (Ramdania *et al.*, 2019), podem não ser adequadamente identificados e mensurados.

3.3 CARACTERÍSTICAS DAS EXPERIÊNCIAS DE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA (QP 4)

Dentre os estudos considerados nesta revisão que se propuseram a desenvolver uma experiência gamificada, a maioria (86%) optou pelo formato digital, enquanto 10% optaram por experiências completamente analógicas, e os demais (4%) desenvolveram jogos ou experiências mistas. Essa

constatação evidencia uma forte relação entre a gamificação e o uso de tecnologias digitais, as quais se configuram como possíveis facilitadoras da criação de experiências gamificadas.

No que diz respeito ao tipo de experiência desenvolvida, a maior parte dos estudos (82%) descreve o uso de jogos completos (*serious games*), enquanto os demais optaram pela aplicação parcial de elementos de jogos em contextos diversos. Dentre os que utilizaram jogos completos, a maior parte (83%) desenvolveu um jogo original, enquanto os demais (17%) adaptaram jogos pré-existentes ao contexto educacional.

Esse dados revelam uma tendência à adoção de jogos completos, digitais e autorais, para a aplicação da gamificação no ensino de Matemática. Isso sugere uma preferência por experiências mais estruturadas e imersivas, que transcendem a aplicação pontual de elementos gamificados, como sistemas de pontuação e recompensa. A constatação de que a maior parte dos jogos utilizados nos estudos é autoral pode indicar uma preferência à personalização das experiências, ou ainda uma lacuna de jogos pré-existentes que atendam às demandas específicas de cada contexto educacional, o que pode ter levado os pesquisadores autores dos estudos a desenvolverem suas próprias ferramentas.

3.5 BENEFÍCIOS, DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO USO DE GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA (QP 5)

As Tabelas 6 e 7 apresentam, respectivamente, os benefícios e os desafios e limitações mais frequentes nos artigos consultados quanto ao uso da gamificação no ensino de Matemática.

Tabela 6 – Benefícios do uso de gamificação no ensino de Matemática mais relatados nos estudos analisados

Benefício	Frequência
Engajamento e motivação	31
Retenção e aprendizagem significativa	12
Aprendizado de conteúdo específico	8
Compreensão conceitual	6
Atitude e confiança	5
Resolução de problemas e pensamento crítico	5
Inclusão e apoio a grupos especiais	2

Fonte: o autor (2025)

Tabela 7 – Desafios e limitações do uso de gamificação no ensino de Matemática mais relatados nos estudos analisados

Desafios e limitações	Frequência
Baixa eficácia / resultados não significativos	5
Custos e complexidade tecnológica	5
Dificuldades de professores e alinhamento curricular	3
Percepções negativas de pais/alunos	3
Engajamento decrescente / desmotivação	2
Contexto e implementação limitada	2
Heterogeneidade de resultados / métodos	2

Fonte: o autor (2025)

Os dados da Tabela 6 evidenciam, principalmente, o potencial da gamificação em contribuir com o engajamento e a motivação dos alunos no processo de ensino-aprendizado. Essa constatação está alinhada aos achados de estudos anteriores (Ramdania *et al.*, 2019), que também destacam a motivação e o engajamento como os principais benefícios da gamificação.

Na esfera pedagógica, os dados da Tabela 6 também revelam o potencial da gamificação para contribuir em diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizado. Destaca-se seu papel em contribuir com a retenção do conhecimento aprendido pelo aluno que, por meio da gamificação, vivencia experiências significativas e memoráveis. Além disso, a gamificação também se mostrou adequada para compreender conteúdos específicos, conceitos e para estimular o pensamento crítico. Por fim, a gamificação também se mostra relevante para auxiliar grupos de alunos que necessitam de um apoio especial no processo de ensino-aprendizado.

Em contrapartida, em relação aos desafios e limitações sobre o uso da gamificação no ensino de Matemática mais frequentemente relatados nos estudos consultados (Tabela 7), nota-se uma preocupação em relação à baixa eficácia de algumas experiências gamificadas. Esse dado é consonante com reflexões de estudos anteriores (Chou, 2014), que reforçam a importância do planejamento e desenvolvimento adequado das experiências gamificadas para a obtenção dos resultados desejados.

Conforme os dados da Tabela 7, aspectos relacionados ao custo e à complexidade tecnológica também foram recorrentemente citados como desafios nesse contexto. Quando associados às evidências discutidas no tópico 3.3 desta revisão – que indicam que as intervenções gamificadas analisadas foram majoritariamente digitais e autorais –, esses dados revelam um obstáculo importante à disseminação da gamificação no contexto educacional. Nesse sentido, alternativas mais acessíveis e de menor complexidade, como a adoção de experiências analógicas, a adaptação de jogos pré-existentes e o uso parcial de elementos de jogos, evidenciam-se como soluções viáveis para auxiliar nesse desafio.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve por objetivo mapear e analisar sistematicamente a produção acadêmica sobre a aplicação da gamificação no ensino de Matemática, identificando suas principais características, tendências, estratégias, benefícios, desafios e lacunas na literatura científica. Assim, por meio da realização de uma revisão sistemática de literatura, foi possível realizar uma análise profunda e sistemática da produção bibliográfica sobre o tema na última década, atingindo-se o objetivo pretendido.

Com base nos resultados da revisão e suas consequentes discussões, conclui-se que a gamificação tem sido amplamente utilizada para auxiliar no processo de ensino-aprendizado relacionado à disciplina de Matemática, com aumento de publicações nos últimos anos. As aplicações da gamificação nesse contexto se concentram principalmente na criação de jogos completos digitais e autorais, direcionados principalmente a alunos do ensino fundamental. Nas aplicações já realizadas, notam-se diversos benefícios, como o engajamento e motivação dos estudantes e a aprendizagem significativa dos conteúdos lecionados, fatores que enfatizam a necessidade de aumentar a aplicação dessa estratégia no contexto escolar. Em contrapartida, desafios relacionados à complexidade tecnológica, custos e resultados mistos ou não significativos também foram relatados, sugerindo a necessidade de explorar alternativas analógicas, menos complexas e mais acessíveis, para vencer esses obstáculos.

Em vista de seu escopo, o presente estudo se limitou a investigar aplicações de gamificação recentes e especificamente relacionadas ao ensino de Matemática. Para futuros estudos, sugere-se a expansão dessa revisão sistemática em um intervalo temporal maior, de forma a investigar a evolução histórica da aplicação de estratégias de gamificação na área, ou ainda o mapeamento dos efeitos da gamificação em outras disciplinas do contexto escolar.

REFERÊNCIAS

ATIATURRAHMANIAH, Nurul Fajri. Using fractional card media and math games to increase students' activities and learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, [s. l.], v. 1539, n. 1, p. 012070, 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1539/1/012070>.

BAHAUDDIN, A; SETYANINGRUM, W. Teacher's and prospective-teacher's perceptions of mobile math game "Proadventure" implementation in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, [s. l.], v. 1320, n. 1, p. 012080, 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1320/1/012080>.

BESERRA, Vagner; NUSSBAUM, Miguel; OTEO, Macarena. On-task and off-task behavior in the classroom: a study on mathematics learning with educational video games. *Journal of Educational Computing Research*, [s. l.], v. 56, n. 8, p. 1361–1383, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0735633117744346>.

CHOU, Yu-Kai. Actionable gamification: beyond points, badges, and leaderboards, 2014. Disponível em: Acesso em: 30 maio 2025.

LO, Chung Kwan; HEW, Khe Foon. A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 464–481, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2018.1541910>.

RAMDANIA, Diana Rauda et al. The use of relations and functions games based on balanced design in mathematics subjects to improve student learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, [s. l.], v. 1175, p. 012069, 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1175/1/012069>.

RIBEIRO, Francisco Adelton Alves et al. Calculia: an innovative game to assist individuals with learning difficulties in basic mathematics operations. *Revista de Gestão e Secretariado*, [s. l.], v. 14, n. 12, p. 21452–21464, 2023.

SOBOLEVA, Elena V. et al. Formation of computational thinking skills using computer games in teaching mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, [s. l.], v. 17, n. 10, p. em2012, 2021. Disponível em: <https://www.ejmste.com/article/formation-of-computational-thinking-skills-using-computer-games-in-teaching-mathematics-11177>.

VAN DINTER, Raymon; TEKINERDOGAN, Bedir; CATAL, Cagatay. Automation of systematic literature reviews: a systematic literature review. *Information and Software Technology*, [s. l.], v. 136, p. 106589, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584921000690>.

WAHIDAH, Nina Ikhwati et al. Game Based Learning: design a multimedia with DDD-E model for mathematics education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, [s. l.], v. 15, n. 21, p. 277, 2020. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/16353>.