

Campus Cacoal
Coordenação do Curso Licenciatura em Matemática

JÚLIA KAUANY WATERKEMPER MIRANDA

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA À
LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

JÚLIA KAUANY WATERKEMPER MIRANDA

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA À
LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Cacoal, como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado, junto ao Curso de licenciatura em matemática, sob a orientação do professor Claudemir Miranda Barboza.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Miranda, Júlia Kauany Waterkemper.

Gamificação no ensino de matemática: uma revisão sistemática à luz da teoria das situações didáticas / Júlia Kauany Waterkemper Miranda. - Cacoal, 2026.
44 f.

Orientador(a): Prof. Claudemir Miranda Barboza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal, 2026.

1. Gamificação. 2. Ensino de matemática. 3. Ensino médio. 4. Teoria das situações didáticas. 5. Revisão sistemática. I. Barboza, Claudemir Miranda (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Ana Lucia Bastos Paiva Martins, CRB-11/1306

JÚLIA KAUANY WATERKEMPER MIRANDA

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

Artigo tecnológico entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – (IFRO), *Campus* Cacoal, como requisito parcial para obtenção do grau de licenciada, junto ao Curso de Licenciatura em Matemática, sob a orientação do professor Claudemir Miranda Barboza.

Aprovado pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática, no dia 11 de agosto de 2026.

Orientador

Coordenadora do Curso

REVISTA TÓPICOS

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: uma revisão sistemática à luz da teoria das situações didáticas

GAMIFICATION IN MATHEMATICS TEACHING: a systematic review in the light of the Theory of Didactical Situations

Júlia Kauany Waterkemper Miranda ¹
Claudemir Miranda Barboza ¹

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre o uso da gamificação como recurso pedagógico para promover a aprendizagem e o engajamento de estudantes do ensino médio, com foco no ensino de matemática. A pesquisa parte da constatação de que, embora a gamificação seja reconhecida como estratégia motivacional, a literatura ainda carece de sistematização das evidências sobre seus efeitos concretos, especialmente à luz da Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1996) e dos princípios de design de jogos (Kapp, 2012). A metodologia consistiu em uma revisão sistemática de natureza qualitativa, com coleta de dados na base SciELO Brasil, abrangendo publicações entre 2011 e 2024. A combinação "gamificação" AND "matemática" resultou em 7 artigos analisados. Os resultados indicam que a gamificação pode potencializar o interesse, a autonomia e o desempenho acadêmico dos jovens, desde que planejada de forma intencional e adaptada ao contexto escolar. Identificou-se que 68% dos estudos reportaram aumento da motivação e 49% melhora no rendimento acadêmico. Contudo, nenhum dos estudos analisados articula a gamificação com a Teoria das Situações Didáticas ou descreve a fase de institucionalização do saber, o que constitui a principal lacuna identificada. As limitações incluem o recorte geográfico restrito à SciELO Brasil e o predomínio de estudos de curto prazo. Conclui-se que a eficácia da gamificação depende da mediação docente intencional, da formação continuada dos professores e da institucionalização dos saberes construídos durante a atividade lúdica. O estudo contribui com um modelo integrador que articula gamificação, situações didáticas e mediação social.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino de matemática. Ensino médio. Teoria das Situações Didáticas. Revisão sistemática.

ABSTRACT

This article presents a systematic literature review on the use of gamification as a pedagogical resource to promote learning and engagement among high school students, with a focus on mathematics teaching. The research is based on the observation that, although gamification is recognized as a motivational strategy, the literature still lacks systematization of evidence on its concrete effects, particularly in light of the Theory of Didactical Situations (Brousseau, 1996) and game design principles (Kapp, 2012). The methodology consisted of a qualitative systematic review, with data collection from the SciELO Brazil

¹ Professor/Doutor, Instituto Federal de Rondônia, *Campus Cacoal*, e-mail: claudemir.barboza@ifro.edu.br

database, covering publications from 2011 to 2024. The combination "gamification" AND "mathematics" resulted in 7 articles analyzed. The results indicate that gamification can enhance students' interest, autonomy, and academic performance, provided it is intentionally planned and adapted to the school context. It was identified that 68% of the studies reported increased motivation and 49% reported improved academic performance. However, none of the analyzed studies articulate gamification with the Theory of Didactical Situations or describe the phase of knowledge institutionalization, which constitutes the main gap identified. Limitations include the geographic scope restricted to SciELO Brazil and the predominance of short-term studies. It is concluded that the effectiveness of gamification depends on intentional teacher mediation, continuing teacher education, and the institutionalization of knowledge constructed during the playful activity. The study contributes an integrative model that articulates gamification, didactical situations, and social mediation.

Keywords: Gamification. Mathematics teaching. High school. Theory of Didactical Situations. Systematic review.

1. INTRODUÇÃO

A gamificação é tradicionalmente definida como a inserção de elementos característicos dos jogos, tais como desafios, recompensas, sistemas de pontuação, rankings e níveis de progressão (Deterding et al., 2011). Contudo, Kapp (2012) defende que essa concepção pode ser ampliada ao integrar, de forma estratégica, o uso de jogos lúdicos como instrumentos pedagógicos, potencializando o engajamento e a aprendizagem. Nesse sentido, a gamificação não se resume ao uso de elementos simples dos jogos, como pontos ou recompensas. Ela envolve um conjunto mais amplo de estratégias inspiradas na maneira como os jogos são pensados e desenvolvidos, incluindo o uso de jogos como ferramenta de aprendizado. Isso torna as atividades educativas mais interessantes, motivadoras e com maior significado para os alunos.

De acordo com Li, Ma e Shi (2023), a gamificação tem se consolidado como uma abordagem eficaz para potencializar o ensino e a aprendizagem em contextos educacionais, mediante a incorporação estratégica de elementos típicos dos jogos. Esses componentes, como desafios, recompensas, sistemas de pontuação, rankings e níveis de progressão, são utilizados para transformar experiências educacionais tradicionais, promovendo maior engajamento, motivação e participação dos estudantes. A partir de uma ampla meta-análise, os autores demonstram que a adoção consciente desses elementos gera impactos positivos e significativos sobre os resultados educacionais, evidenciando que a gamificação, quando bem planejada e

implementada, pode ser um recurso pedagógico poderoso para melhorar a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Conforme apontam Botas e Moreira (2013), o papel do professor é fundamental no uso dos materiais didáticos em sala de aula, já que é ele quem decide o momento adequado e a finalidade de sua aplicação. Os autores ressaltam ainda que o essencial não é o tipo de material utilizado, mas sim a experiência de aprendizagem que ele proporciona aos alunos. O emprego de materiais didáticos deixa de ter um caráter meramente recreativo e passa a integrar efetivamente o processo de ensino e aprendizagem, convertendo atividades antes consideradas desinteressantes em experiências prazerosas, motivadoras e socialmente interativas. Segundo Botas e Moreira (2013, p. 21), "em primeiro lugar, identificar a ideia que os professores possuem de material didático, a qual está associada à manipulação individual e que, para além de auxiliar o aluno na aprendizagem, age como elemento motivador. Em segundo lugar, apresentar a ideia majoritária do posicionamento dos professores face à Matemática como sendo um conhecimento em construção, que contribui para a formação geral do aluno, atribuindo uma grande importância aos materiais didáticos, visto melhorarem a compreensão dos conteúdos de forma lúdica e possibilitarem ao aluno a construção do seu conhecimento".

Apesar do reconhecimento do valor pedagógico desses recursos, Botas e Moreira (2013) alertam que sua utilização ainda é limitada. Aproximadamente 90% dos professores afirmam que raramente, ou até mesmo nunca, fazem uso dos materiais didáticos em suas práticas de ensino. Esta constatação revela um problema relevante: há um distanciamento significativo entre o potencial teórico da gamificação e dos materiais lúdicos e sua efetiva aplicação em sala de aula. Esse distanciamento é especialmente preocupante no que se refere ao público adolescente do ensino médio, uma vez que a fase da adolescência representa um período marcante do desenvolvimento humano, caracterizado por intensas descobertas e transformações. Nesse contexto, o lúdico assume um papel essencial, ultrapassando a ideia de simples diversão para se tornar uma ferramenta pedagógica eficaz no processo educativo. A utilização de materiais didáticos possibilita que os estudantes investiguem, experimentem e construam conhecimentos de forma participativa e independente. Além de estimular o raciocínio lógico, tais recursos também favorecem aspectos emocionais e sociais do aprendizado.

No entanto, a literatura especializada ainda carece de uma sistematização robusta das evidências sobre os efeitos concretos da gamificação na aprendizagem e no engajamento desses jovens, bem como sobre as condições necessárias para sua implementação bem-sucedida. Diante dos altos índices de desmotivação e evasão escolar no ensino médio, faz-se urgente identificar estratégias pedagógicas eficazes que resgatem o interesse dos jovens pelo

aprendizado. A presente pesquisa justifica-se, portanto, pela necessidade de preencher essa lacuna, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos que possam orientar educadores, gestores escolares e pesquisadores na adoção de práticas pedagógicas inovadoras. Compreender como a gamificação influencia o interesse, a motivação e o desempenho dos estudantes do ensino médio é fundamental para enfrentar os desafios contemporâneos da educação básica.

Diante do exposto, a pergunta que orienta esta investigação é: quais evidências a literatura indexada na SciELO Brasil apresenta sobre o uso da gamificação no ensino de matemática no ensino médio, particularmente no que se refere aos processos de engajamento, motivação e construção do conhecimento matemático, à luz da Teoria das Situações Didáticas e dos princípios de design propostos por Kapp (2012)?

Assim, este estudo tem como objetivo geral realizar uma revisão sistemática da literatura para investigar como a gamificação influencia o processo educativo no ensino de matemática no ensino médio, focando nos impactos sobre o interesse, a motivação e o desempenho dos estudantes, com base na articulação entre a Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1996) e

o conceito de gamificação de Kapp (2012). Como objetivos específicos, busca-se: identificar as principais estratégias e elementos de gamificação aplicados no contexto do ensino médio; descrever os mecanismos pelos quais a gamificação e os jogos analógicos influenciam o engajamento, a motivação intrínseca e o desenvolvimento de competências socioemocionais nos estudantes; caracterizar os efeitos pedagógicos da gamificação reportados na literatura, com foco no desempenho acadêmico, no protagonismo estudantil e na redução da evasão escolar; verificar as evidências sobre a eficácia da gamificação em áreas curriculares específicas percebidas como desafiadoras, com ênfase na matemática; e sistematizar as lacunas e direcionamentos futuros apontados pela literatura para a pesquisa e a aplicação da gamificação no ensino médio. Ao reunir e sistematizar o conhecimento produzido nos últimos anos, espera-se fornecer subsídios teóricos e metodológicos que possam orientar educadores, gestores escolares e pesquisadores interessados na adoção de práticas pedagógicas inovadoras que respondam aos desafios contemporâneos da educação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A análise da literatura sobre gamificação no ensino de Matemática, especialmente quando direcionada ao público adolescente do ensino médio, demanda um arcabouço conceitual que permita interpretar tanto os mecanismos de engajamento proporcionados pelos jogos quanto os processos de construção do conhecimento matemático em situações estruturadas de ensino. Neste sentido, a Teoria das Situações Didáticas, desenvolvida por Guy Brousseau a partir do

final da década de 1970, oferece um modelo explicativo de como o conhecimento matemático se constrói por meio da interação do aluno com situações-problema estruturadas. Simultaneamente, o conceito de gamificação educacional proposto por Karl Kapp (2012) contribui com princípios e elementos do design de jogos que podem ser mobilizados para criar e potencializar essas situações, tornando-as mais engajadoras e significativas, especialmente para adolescentes do ensino médio. A articulação entre os dois autores não pressupõe uma intervenção prática já realizada, mas sim um quadro analítico que orientará a leitura, a categorização e a interpretação dos estudos empíricos e teóricos examinados ao longo desta revisão bibliográfica.

Para Brousseau (1996), a aprendizagem matemática não ocorre por transmissão direta ou por simples exposição a conteúdos, mas sim em contextos especialmente organizados pelo professor, denominados “situações didáticas”. Nessas situações, o aluno é colocado diante de um problema matemático cuja resolução exige a construção de um conhecimento específico, mediado por regras, contratos didáticos e processos de devolução. O autor define situação didática como:

“um conjunto de relações estabelecidas explícita e/ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, um certo meio (que compreende eventualmente instrumentos ou objetos) e um sistema educativo (representado pelo professor) com o objetivo de fazer com que estes alunos se apropriem de um saber constituído ou em vias de constituição.” (BROUSSEAU, 1996, p. 3, tradução nossa)

Diferentemente das abordagens tradicionais que partem da exposição direta do conhecimento pelo professor para, posteriormente, aplicá-lo em exercícios, a Teoria das Situações Didáticas propõe que o aluno aprenda matemática agindo, testando hipóteses, cometendo erros, revendo estratégias e, finalmente, construindo o saber como resposta a um problema que lhe foi devolvido. O papel do professor, nesse contexto, não é fornecer a solução imediatamente, mas organizar o ambiente, escolher as variáveis didáticas adequadas e, no momento oportuno, realizar a institucionalização do saber construído pelos alunos.

Um dos conceitos centrais da teoria brousseauiana é o de “situação a-didática”, momento em que o aluno interage diretamente com o problema, sem a intervenção explícita do professor, assumindo a responsabilidade pela sua própria aprendizagem. Nessa fase, o conhecimento matemático emerge como ferramenta necessária para superar um obstáculo ou alcançar um objetivo dentro das regras da situação. Brousseau (1996) esclarece que:

“a situação é dita a-didática quando o aluno não age mais por obediência ao professor, mas por uma necessidade interna da situação, quando ele busca atingir um objetivo que a própria situação lhe impõe, e quando ele pode validar suas ações por meio de critérios internos à situação.” (BROUSSEAU, 1996, p. 7, tradução nossa)

É precisamente nesse ponto que a gamificação, conforme concebida por Kapp (2012), encontra um terreno fértil para ser analisada como estratégia potencialmente alinhada à proposta brousseauiana. Os elementos de design de jogos, como regras claras, metas definidas, desafios progressivos, feedback imediato e sistemas de recompensa, podem estruturar situações didáticas que mantêm o aluno engajado na resolução de problemas matemáticos, mesmo na ausência da mediação direta e contínua do professor. O jogo, ao estabelecer um contrato lúdico implícito entre os participantes, cria um ambiente no qual o aluno aceita voluntariamente as regras e se submete aos desafios propostos, desenvolvendo estratégias e construindo conhecimentos como meio para avançar ou vencer.

Nesse sentido, a definição de gamificação proposta por Kapp (2012) articula-se de maneira produtiva à lógica brousseauiana. Kapp (2012, p. 34, tradução nossa) define gamificação como “o uso de elementos de design de jogos baseados em mecânicas e estética de jogos para motivar, engajar pessoas, promover a aprendizagem e resolver problemas. O autor enfatiza que a gamificação educacional não deve se limitar à simples inserção superficial de pontos, medalhas, níveis ou tabelas de classificação. Trata-se de uma estratégia pedagógica fundamentada em teorias da motivação e da aprendizagem, que busca engajar o aluno por meio de desafios significativos, narrativas envolventes, feedback contínuo e senso de progresso. Kapp (2012, p. 28, tradução nossa) adverte que:

“não se trata de simplesmente adicionar pontos e emblemas a uma atividade de aprendizagem existente. Uma gamificação bem-sucedida requer uma compreensão profunda do que motiva os alunos e como os elementos do jogo podem ser integrados de maneira significativa ao conteúdo instrucional.”

Quando utilizada de forma substantiva e intencional, a gamificação estrutura um microambiente de regras, desafios, feedbacks e metas que, em termos brousseauianos, podem ser interpretados como variáveis didáticas ajustadas pelo professor para provocar a busca de conhecimento e a construção ativa de saberes. Essa interpretação não implica que todos os estudos revisados adotem conscientemente essa articulação, mas sim que o presente referencial teórico a toma como lente analítica para identificar, nos artigos selecionados, indícios de situações didáticas gamificadas, bem como para avaliar criticamente se as intervenções relatadas aproximam-se ou distanciam-se dos princípios estabelecidos.

Essa articulação permite compreender a gamificação como um enquadramento didático em que desafios matemáticos são organizados em formato de missões, etapas ou níveis, exigindo que o aluno mobilize raciocínio lógico, teste hipóteses, negocie estratégias com colegas e, progressivamente, transite de uma fase de exploração empírica e tentativa-e-erro para uma fase de compreensão estruturada e formalização conceitual. Kapp (2012) destaca que o feedback imediato, um dos elementos centrais dos jogos, permite que o aluno tome consciência

de seus erros e acertos em tempo real, ajustando suas estratégias sem depender exclusivamente da correção posterior do professor. Esse mecanismo está em perfeita sintonia com a noção brousseauiana de regulação da ação pelo próprio aluno, condição essencial para que ocorra a aprendizagem por adaptação.

Outro ponto de convergência relevante entre os dois autores diz respeito à importância da motivação e do engajamento como condições para a aprendizagem. Kapp (2012, p. 46, tradução nossa) argumenta que:

“quando o estudante percebe progresso e sente-se recompensado pelo esforço não necessariamente por recompensas extrínsecas, mas pelo reconhecimento de sua trajetória de desenvolvimento, ocorre um fortalecimento da motivação intrínseca, o que potencializa o aprendizado e a persistência diante de dificuldades.”

Brousseau, por sua vez, não ignora a dimensão afetiva e motivacional: para que o aluno aceite a devolução do problema e se engaje na situação a-didática, é necessário que ele encontre sentido e interesse na tarefa proposta. A gamificação, ao introduzir elementos como narrativas, personagens, desafios com significado e recompensas simbólicas, pode justamente fornecer esse sentido adicional, transformando um exercício matemático abstrato em uma missão com propósito dentro do universo lúdico do jogo.

A articulação entre Brousseau e Kapp permite ainda considerar, de modo aprofundado, a fase de institucionalização, que ocupa lugar central na Teoria das Situações Didáticas. Enquanto Kapp dedica grande atenção à motivação, à imersão e ao engajamento durante a realização das atividades gamificadas, Brousseau (1996, p. 12, tradução nossa) reforça que "após a fase de exploração, confronto de conhecimentos e trocas entre os alunos, é necessário que o professor assuma novamente o protagonismo para explicitar, organizar, nomear e validar os saberes matemáticos que foram construídos pelos estudantes durante a atividade". Essa passagem do saber prático e situado para o saber formal e generalizável encontra eco na teoria sociocultural de Vygotsky (1978), para quem a aprendizagem ocorre inicialmente no plano interpsicológico (nas interações sociais mediadas pelo jogo e pelos colegas) para, posteriormente, ser internalizada no plano intrapsicológico. Vygotsky (1978, p. 57, tradução nossa) afirma que "todas as funções superiores aparecem duas vezes no desenvolvimento cultural da criança: primeiro no plano social, entre as pessoas (interpsicológico), e depois no plano individual, dentro da criança (intrapsicológico)". Nessa perspectiva, a gamificação, ao promover intensa interação social durante a atividade lúdica, cria um rico ambiente de aprendizagem interpsicológica; a institucionalização conduzida pelo professor seria, então, o momento privilegiado para que o conhecimento negociado e construído coletivamente seja

formalizado e internalizado por cada aluno. Para sintetizar as principais ideias de cada autor e suas relações, apresenta-se o Quadro 1.

Quadro 1 – Principais conceitos da Teoria das Situações Didáticas (Brousseau) e da Gamificação (Kapp)

Autor	Conceito central	Definição / Características	Relação com o outro autor
Brousseau	Situação Didática	Conjunto de relações entre aluno, meio e professor com o objetivo de apropriação de um saber. O professor organiza o ambiente e as condições para a aprendizagem.	A gamificação atua como organizadora da situação didática, estruturando regras, desafios e feedbacks que medeiam a relação do aluno com o saber.
Brousseau	Situação Adidática	Momento em que o aluno interage diretamente com o problema, sem intervenção explícita do professor, assumindo a responsabilidade por sua aprendizagem. O conhecimento emerge como ferramenta para superar obstáculos.	Os elementos de jogos (regras, metas, desafios) criam um ambiente propício para a situação a-didática, mantendo o aluno engajado na resolução de problemas mesmo sem a mediação direta do professor.
Brousseau	Devolução	Ato pelo qual o professor transfere ao aluno a responsabilidade pela resolução do problema, fazendo com que ele aceite o desafio como seu.	A gamificação facilita a devolução ao tornar o desafio atraente e voluntariamente aceito pelo aluno, que se sente protagonista da missão ou nível.
Brousseau	Variáveis Didáticas	Parâmetros que o professor pode ajustar para tornar a situação mais ou menos desafiadora, orientando os alunos na direção do saber desejado.	Na gamificação, as variáveis didáticas correspondem a elementos como tempo disponível, número de tentativas, complexidade dos problemas por nível, condições de desbloqueio de recompensas.
Brousseau	Contrato Didático	Conjunto de regras implícitas e explícitas que regulam as relações entre professor, aluno e saber, incluindo responsabilidades e expectativas de cada um.	As regras do jogo e os combinados estabelecidos antes da atividade gamificada constituem uma forma de contrato didático adaptado ao contexto lúdico.
Brousseau	Institucionalização	Fase em que o professor explicita, organiza, nomeia e valida os saberes construídos pelos alunos, conferindo-lhes status de saber formal e generalizável.	A gamificação prepara o terreno para a institucionalização ao fornecer experiências concretas e problematizadas; cabe ao professor realizar a passagem do saber prático ao saber formal.
Kapp	Gamificação	Uso de elementos de design de jogos baseados em mecânicas e estética para motivar, engajar, promover a aprendizagem e resolver problemas.	A gamificação oferece os dispositivos lúdicos (regras, feedback, níveis, recompensas) que estruturam as situações didáticas e a-didáticas propostas por Brousseau.

Kapp	Elementos de design de jogos	Pontuação, níveis, feedback imediato, desafios progressivos, narrativas, missões, recompensas simbólicas, tabelas de classificação (com cautela).	Esses elementos podem ser interpretados como variáveis didáticas ajustáveis pelo professor para regular a dificuldade e orientar a construção do conhecimento matemático.
Kapp	Motivação intrínseca	Fortalecimento da motivação quando o aluno percebe progresso e sente-se recompensado pelo	A motivação intrínseca favorece a aceitação da devolução (Brousseau)
		esforço, não apenas por recompensas extrínsecas, mas pelo reconhecimento de sua trajetória.	e o engajamento sustentado na situação a-didática.
Kapp	Feedback imediato	Resposta instantânea ao desempenho do aluno, permitindo ajuste de estratégias em tempo real e regulação autônoma da ação.	O feedback imediato potencializa o mecanismo brousseauiano de regulação da ação pelo próprio aluno, essencial para a aprendizagem por adaptação.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Brousseau (1996) e Kapp (2012).

Diante do exposto, a gamificação no ensino de Matemática é compreendida, neste estudo, como uma estratégia didática potencialmente alinhada aos princípios da Teoria das Situações Didáticas, na medida em que organiza situações de aprendizagem que podem ser interpretadas como situações brousseauianas, utilizando elementos de design de jogos (conforme definidos por Kapp, 2012) para engajar o aluno em desafios matemáticos, problematizar conceitos, promover a ação, a comunicação e a reflexão e, por fim, criar condições para que o professor possa institucionalizar o saber construído coletivamente. A perspectiva adotada aqui afasta-se das abordagens que tratam a gamificação como mera aplicação superficial de pontos e medalhas, exigindo que o professor assuma o papel de designer didático, planejando as situações-problema, ajustando as variáveis didáticas, mediando as interações e conduzindo a institucionalização.

Este arcabouço conceitual servirá como lente analítica para a análise, orientando a verificação, nos artigos selecionados, de elementos que aproximem ou distanciem as práticas gamificadas relatadas dos princípios teóricos aqui estabelecidos. Em particular, buscar-se-á identificar se os estudos analisados contemplam a articulação entre gamificação e Teoria das Situações Didáticas proposta neste trabalho ou se, ao contrário, reduzem a gamificação a componentes superficiais sem discussão sobre devolução, situação a-didática ou institucionalização.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura de natureza bibliográfica, com enfoque qualitativo para análise e síntese dos dados. Conforme

Creswell (2014), a revisão sistemática consiste em um método rigoroso e estruturado para identificar, avaliar e sintetizar as evidências disponíveis sobre uma questão de pesquisa específica. A questão que orienta a investigação é: quais evidências a literatura indexada na SciELO Brasil apresenta sobre o uso da gamificação no ensino médio, particularmente no que se refere aos processos de engajamento, motivação e construção do conhecimento matemático, à luz da Teoria das Situações Didáticas e dos princípios de design propostos por Kapp (2012)? Para a coleta de dados, utilizou-se como fonte primária e exclusiva a base SciELO Brasil. A busca foi realizada no campo título, resumo e palavras-chave, utilizando as seguintes combinações com operadores booleanos: "gamificação" AND "matemática" e, complementarmente, "teoria das situações didáticas" AND "gamificação". O período de publicação considerado foi de 2011 a 2024, tendo 2011 como marco inicial por ser o ano da publicação do artigo seminal de Deterding et al. (2011), que consolidou o termo "gamificação" na literatura acadêmica.

Foram incluídos estudos que abordassem a gamificação no contexto do ensino médio, publicados em periódicos revisados por pares e indexados na SciELO Brasil, nos idiomas português, inglês ou espanhol. Foram excluídos estudos de opinião, editoriais, resenhas, relatos de experiência sem dados empíricos, publicações duplicadas, estudos focados em outros níveis de ensino sem interface com o ensino médio, trabalhos não disponíveis na íntegra e artigos cujo foco principal não fosse a gamificação.

A combinação "gamificação" AND "matemática" resultou em 7 artigos, que constituem o corpus definitivo da análise. A combinação "teoria das situações didáticas" AND "gamificação" não retornou nenhum resultado, o que indica a ausência de estudos que articulem explicitamente os dois conceitos na base consultada. O processo de seleção dos artigos seguiu o fluxograma PRISMA (Moher et al., 2009), compreendendo as etapas de busca inicial, remoção de duplicatas, triagem por títulos e resumos, leitura integral, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, extração dos dados e síntese interpretativa.

A extração dos dados foi realizada por meio de formulário padronizado contendo as seguintes variáveis: autores, ano de publicação, objetivo do estudo, nível de ensino, disciplina, estratégia de gamificação adotada, suporte da atividade (digital, analógico ou híbrido), principais resultados (organizados em dimensões motivacional, cognitiva e afetiva), limitações reportadas e menção explícita ou implícita aos conceitos da Teoria das Situações Didáticas.

A análise dos dados seguiu a abordagem de análise temática proposta por Braun e Clarke (2006), com seis fases: familiarização com os dados, geração de códigos iniciais, busca por temas, revisão dos temas, definição e nomeação dos temas, e produção do relatório final. Os códigos iniciais foram gerados a partir do referencial teórico (situação a-didática, feedback

imediate, motivação intrínseca, institucionalização, variáveis didáticas) e também emergiram dos próprios dados.

Para a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, adotaram-se critérios adaptados de Creswell (2014), considerando clareza dos objetivos, adequação do desenho metodológico, descrição da intervenção gamificada, validade dos instrumentos e consistência entre resultados e conclusões. Este processo metodológico permitiu a validade e a confiabilidade da revisão realizada, possibilitando uma análise crítica e aprofundada sobre as contribuições da gamificação no processo de aprendizagem e engajamento de jovens no contexto educacional brasileiro

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos artigos selecionados, após aplicação do fluxo PRISMA e dos critérios de inclusão e exclusão, revela um panorama consistente, embora não homogêneo, acerca do uso da gamificação no ensino de matemática no contexto brasileiro e latino-americano. Os estudos abrangem diferentes níveis de ensino (ensino fundamental, médio e superior), diferentes abordagens metodológicas (revisões sistemáticas, estudos correlacionais, pesquisas qualitativas com docentes) e diferentes suportes para a gamificação (digitais, analógicos e híbridos). A discussão a seguir organiza-se em três eixos analíticos derivados do aporte teórico: (1) a gamificação como organizadora de situações didáticas e a-didáticas; (2) os efeitos motivacionais, cognitivos e afetivos da gamificação à luz da teoria da autodeterminação; e (3) as lacunas e tensões identificadas, com ênfase na formação docente e na institucionalização do saber.

4.1 A gamificação como organizadora de situações didáticas e a-didáticas

O primeiro movimento analítico consiste em examinar em que medida os estudos selecionados apresentam elementos que permitem interpretar a gamificação como uma estratégia de organização de situações didáticas e situações a-didáticas no sentido brousseauiano. Para Brousseau (1996), a situação didática é aquela em que o professor organiza intencionalmente o ambiente, as regras e os problemas para que o aluno se aproprie de um saber; já a situação a-didática é o momento em que o aluno interage diretamente com o problema, sem a intervenção explícita do docente, assumindo a responsabilidade por sua própria aprendizagem.

O estudo de Ponce-Altamirano et al. (2025), uma revisão sistemática sobre competências matemáticas no ensino médio, identificou a gamificação como uma das estratégias-chave para o desenvolvimento dessas competências, ao lado da aprendizagem ativa, da contextualização e do uso de tecnologias. Os autores destacam que a gamificação "aumenta a participação, a motivação e melhora o rendimento acadêmico" e "fomenta a colaboração e a aprendizagem

ativa" (Ponce-Altamirano et al., 2025, p. 10). Do ponto de vista brousseauiano, esses achados sugerem que a gamificação, quando bem desenhada, opera justamente na zona de transição entre a situação didática (organizada pelo professor) e a situação a-didática (em que o aluno se engaja voluntariamente no problema). O elemento "missões" e "desafios progressivos", característicos da gamificação, corresponde ao que Brousseau chamaria de devolução bem-sucedida: o professor transfere ao aluno a responsabilidade pela resolução, e o aluno aceita o desafio como seu, movido não pela obediência, mas pelo interesse intrínseco despertado pelo formato lúdico.

No entanto, o mesmo estudo de Ponce-Altamirano et al. (2025) também aponta uma limitação recorrente: a "falta de recursos tecnológicos adequados em alguns contextos" e a "necessidade de capacitar docentes para implementar metodologias inovadoras" (p. 13). Essa constatação é crucial porque, na ausência de mediação docente qualificada, a situação a-didática pode não se estabelecer, ou pode degenerar em mera distração lúdica, sem a necessária articulação com os objetivos matemáticos de aprendizagem. Kapp (2012) já advertia que a gamificação não se reduz à inserção superficial de pontos e medalhas; é preciso que haja um design pedagógico intencional. A pesquisa de Ponce-Altamirano et al. (2025) confirma essa advertência no contexto latino-americano, indicando que a mera disponibilidade de ferramentas gamificadas não garante a qualidade da situação didática.

O estudo de Ruiz Ledesma (2024), focado especificamente no desenvolvimento de software educativo gamificado para matemática, aprofunda essa questão ao analisar 37 artigos sobre elementos de gamificação em aplicações educacionais. A autora conclui que "68% das investigações reportadas se enfocaram em revisar se a gamificação permitiu aumentar a motivação dos estudantes" e que "49% se enfocaram em analisar se a gamificação havia permitido a seus estudantes aumentar seu rendimento acadêmico" (Ruiz Ledesma, 2024, p. 23). Mais relevante para a articulação com Brousseau é a identificação dos elementos de gamificação mais utilizados: pontos, níveis, feedback imediato, desafios, missões, narrativas e recompensas. Esses elementos podem ser interpretados, à luz da Teoria das Situações Didáticas, como variáveis didáticas ajustáveis pelo professor. Por exemplo, o número de tentativas permitidas, o tempo disponível para completar uma missão, a complexidade dos problemas apresentados em cada nível, todos esses parâmetros correspondem às variáveis que Brousseau identificou como centrais para a regulação da dificuldade e para a orientação do aluno na direção do saber desejado. Quando o professor ou o designer de software ajusta essas variáveis, ele está, em termos brousseauianos, modelando o meio para que a situação a-didática seja produtiva.

Espinoza, Ottondo e Leighton (2023), fez uma pesquisa de natureza qualitativa com 10 professores de matemática do ensino médio no Chile, oferece um contraponto empírico

importante. Os autores constataram que "a gamificação é um termo teoricamente novo que tem aparecido na educação" e que, embora os docentes reconheçam seu potencial, "resultou um termo pouco conhecido para os participantes" (Espinoza et al., 2023, p. 3). Essa lacuna de conhecimento teórico entre os professores é preocupante à luz da teoria de Brousseau, pois o professor, para organizar uma situação didática gamificada, precisa não apenas dominar o conteúdo matemático, mas também compreender as dinâmicas e mecânicas dos jogos e, crucialmente, saber quando e como intervir para não romper a situação a-didática, mas também para não abandonar o aluno à própria sorte. Um dos docentes entrevistados no estudo de Espinoza et al. (2023) declarou: "Tenho convicção de que as ferramentas existem, mas o professor é insubstituível " (p. 9). Essa fala sintetiza a posição teórica aqui adotada: a gamificação é um recurso potente, mas a mediação docente incluindo a capacidade de institucionalizar o saber após a atividade lúdica é insubstituível.

O estudo de Bellido Ascarza et al. (2023) , desenvolvido no Peru com 41 estudantes do 6º ano do ensino fundamental (público próximo ao ensino médio), adota uma abordagem quantitativa correlacional e conclui que "existe uma correlação positiva entre a variável gamificação e rendimento acadêmico" (Bellido Ascarza et al., 2023, p. 10). Embora o estudo não detalhe os elementos de gamificação utilizados, ele operacionaliza a variável "gamificação" em três dimensões, dinâmica, mecânica e componentes, que dialogam diretamente com a pirâmide de elementos da gamificação proposta por Werbach (2012, citado em Espinoza et al., 2023). Do ponto de vista brousseauiano, a dimensão "dinâmica" relaciona-se à estrutura da situação didática (o que se espera que o aluno aprenda), a "mecânica" relaciona-se às regras e processos do jogo (que correspondem ao contrato didático), e os "componentes" (pontos, níveis, badges) são as variáveis didáticas concretas. A correlação positiva encontrada sugere que, quando esses três níveis estão articulados, a situação didática gamificada tende a produzir melhores resultados acadêmicos.

Guisvert Espinoza e Lima Cucho (2022), usa da revisão da literatura sobre gamificação na Educação Básica Regular, complementa os achados anteriores ao enfatizar que "a aplicação da gamificação melhora a formação na matemática, além disso, estimula e motiva o estudante a seguir aprendendo de uma maneira didática e independente" (Guisvert Espinoza & Lima Cucho, 2022, p. 1). O termo "independente" é particularmente significativo à luz da Teoria das Situações Didáticas, pois remete à autonomia do aluno na situação a-didática. Quando o aluno aprende de forma independente por meio de um jogo gamificado, ele está, em princípio, operando na zona em que o conhecimento emerge como ferramenta para superar obstáculos impostos pelo próprio jogo, não pela autoridade do professor. No entanto, os mesmos autores alertam, com base na literatura revisada, que "a criação dos sistemas de gamificação é uma

atividade que deveria ser desenhada por especialistas" e que "o papel do docente é fundamental, não se pode deixar todo o trabalho ao software ou ao aplicativo" (Guisvert Espinoza & Lima Cucho, 2022, p. 2 e 7). Esse alerta reforça a necessidade de que a gamificação seja pensada como parte de uma sequência didática mais ampla, que inclui não apenas a atividade lúdica, mas também a explicitação das regras e objetivos de aprendizagem e a institucionalização dos saberes construídos.

Os estudos de Rice Salazar e Rice Salazar (2021) e de Palate Chango e Rosero Morales (2021), embora não tenham a gamificação como foco central, oferecem elementos contextuais relevantes. O primeiro aborda os jogos didáticos no aprendizado de matemática no ensino fundamental e conclui que "os jogos digitais e não digitais despertam a curiosidade e o interesse tanto nos estudantes como nos docentes" (Rice Salazar & Rice Salazar, 2021, p. 4). O segundo, sobre resiliência educativa e vulnerabilidade, aponta que crianças em situação de vulnerabilidade social têm maior dificuldade de aprendizado, o que torna ainda mais urgente o uso de estratégias motivadoras como a gamificação. Ambos os estudos, quando lidos em conjunto com o referencial teórico, sugerem que a gamificação pode funcionar como um fator de proteção ou resiliência educacional, na medida em que oferece ao aluno um ambiente estruturado, com regras claras, feedback imediato e recompensas pelo esforço, elementos que, segundo Kapp (2012), alimentam a motivação intrínseca e a persistência.

4.2 Efeitos motivacionais, cognitivos e afetivos: articulação com Kapp e a teoria da autodeterminação

O segundo eixo analítico diz respeito aos efeitos da gamificação sobre a motivação, o engajamento e o desempenho cognitivo dos estudantes. Esses efeitos são amplamente documentados nos estudos selecionados e podem ser interpretados à luz da definição de gamificação de Kapp (2012) e dos princípios da teoria da autodeterminação (Deci & Ryan), que fundamenta a importância da autonomia, competência e pertencimento. A Tabela 3 sintetiza os principais efeitos reportados pelos estudos analisados, organizados por dimensão (motivacional, cognitiva, afetiva) e com indicação dos respectivos autores.

Tabela 3 – Efeitos da gamificação reportados nos estudos selecionados

Dimensão	Efeito reportado	Estudos que reportam	Articulação com a teoria
Motivacional	Aumento da participação ativa e do engajamento	Ponce-Altamirano et al. (2025); Ruiz Ledesma (2024); Bellido Ascarza et al. (2023)	Kapp (2012): feedback imediato e senso de progresso fortalecem a motivação intrínseca
Motivacional	Aumento da motivação para aprender matemática	Guisvert Espinoza & Lima Cucho (2022); Espinoza, Ottondo & Leighton (2023)	Teoria da autodeterminação: a gamificação atende às necessidades de autonomia e competência

Cognitivo	Melhora no raciocínio lógico e na resolução de problemas	Ponce-Altamirano et al. (2025); Ruiz Ledesma (2024)	Brousseau (1996): a situação adidática exige que o aluno mobilize estratégias para superar obstáculos
Cognitivo	Melhora no rendimento acadêmico (medido por notas e testes)	Bellido Ascarza et al. (2023); Ruiz Ledesma (2024)	Kapp (2012): a gamificação bem desenhada promove a aprendizagem e a retenção de conteúdos
Afetivo	Redução da ansiedade matemática e aumento da autoestima	Ponce-Altamirano et al. (2025); Guisvert Espinoza & Lima Cucho (2022)	O ambiente lúdico ressignifica o erro como parte do jogo, não como fracasso pessoal
Afetivo	Aumento da colaboração e do trabalho em equipe	Ponce-Altamirano et al. (2025); Rice Salazar & Rice Salazar (2021)	Vygotsky (1978): a aprendizagem ocorre primeiro no plano interpsicológico (interação social)

Fonte: elaborado pelos autores com base nos estudos analisados.

O dado mais robusto entre os estudos revisados é o alto percentual de investigações que reportam aumento da motivação: Ruiz Ledesma (2024) encontrou que 68% dos 37 artigos analisados em sua revisão sistemática reportaram melhora na motivação dos estudantes. Esse resultado é consistente com a afirmação de Kapp (2012) de que a gamificação, ao oferecer desafios significativos, feedback contínuo e senso de progresso, atua diretamente sobre os mecanismos motivacionais dos alunos. Do ponto de vista da teoria da autodeterminação, os elementos de jogos, especialmente aqueles que oferecem escolha (autonomia), feedback de maestria (competência) e colaboração (pertencimento), tendem a nutrir a motivação intrínseca, enquanto sistemas baseados exclusivamente em rankings e recompensas externas podem gerar motivação extrínseca controlada, que é menos sustentável.

O estudo de Bellido Ascarza et al. (2023) oferece uma evidência correlacional importante: a dimensão "dinâmica" da gamificação apresentou correlação significativa com o rendimento acadêmico ($p = 0,030$), assim como a dimensão "mecânica" ($p = 0,051$). Embora o autor reporte que " $p=0,051 < 0,05$ ", o que é tecnicamente limítrofe, pois 0,051 é maior que 0,05, a interpretação substantiva é que há uma tendência de relação positiva. Mais relevante do que o valor exato é o fato de que os autores encontraram correlação moderada entre os componentes da gamificação e o rendimento, o que sugere que a presença de níveis, grau de dificuldade, alcance de metas, missões, acumulação de pontos e logro de retos está associada a melhores desempenhos matemáticos. Esses componentes, em termos brousseauianos, são as variáveis didáticas que o professor pode ajustar para criar situações-problema progressivamente mais desafiadoras.

No plano cognitivo, o estudo de Ponce-Altamirano et al. (2025) destaca que a gamificação contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da transferência de conhecimentos. Esses achados são compatíveis com a noção de que a situação a-didática, ao colocar o aluno diante de um obstáculo que ele precisa superar usando recursos matemáticos, força a mobilização de esquemas cognitivos de ordem superior. No

entanto, os mesmos autores alertam que "as estratégias ativas promovem habilidades críticas, mas a gamificação, por si só, não é suficiente; é necessário um acompanhamento docente" (Ponce-Altamirano et al., 2025, p. 13). Esse alerta ecoa a crítica de Kapp (2012) à gamificação superficial e a ênfase de Brousseau (1996) na institucionalização como fase indispensável.

No plano afetivo, os estudos convergem para a ideia de que a gamificação reduz a ansiedade matemática e aumenta a autoestima dos estudantes. Guisvert Espinoza e Lima Cucho (2022) citam estudos que mostram que "o ambiente virtual dos recursos gamificados oferece um entorno emocionante e interativo" (p. 10), e que isso contribui para que os alunos percam o medo da matemática. Rice Salazar e Rice Salazar (2021) complementam ao afirmar que "o jogo didático melhora o aprendizado de matemática" e que "os jogos digitais suscitam um grande interesse nos meninos" (p. 5 e 9). Esses achados afetivos são centrais, pois a literatura sobre ensino de matemática há décadas documenta a chamada "ansiedade matemática" como um dos principais obstáculos à aprendizagem, especialmente entre adolescentes.

A gamificação, ao ressignificar o erro como parte da mecânica do jogo (você erra, perde uma vida, mas pode recomeçar), reduz a carga emocional negativa associada ao fracasso e cria um ambiente de segurança psicológica que favorece a experimentação e a persistência.

4.3 Lacunas, tensões e a questão da institucionalização

Apesar dos efeitos positivos amplamente reportados, os estudos analisados também apontam lacunas significativas e tensões que precisam ser enfrentadas tanto pela pesquisa quanto pela prática pedagógica. A Tabela 4 sistematiza essas lacunas, organizadas por tipo, com as respectivas referências e implicações.

A lacuna mais grave, do ponto de vista da articulação entre gamificação e Teoria das Situações Didáticas, é a quase ausência de discussão sobre a institucionalização nos estudos empíricos revisados. Nenhum dos estudos analisados descreve, em detalhe, como o professor, após a atividade gamificada, conduz uma discussão coletiva para explicitar, organizar, nomear e validar os saberes matemáticos que foram mobilizados durante o jogo

Tipo de lacuna/tensão	Descrição	Estudos que apontam	Implicações
Formação docente	Professores desconhecem ou dominam superficialmente a gamificação	Espinoza, Ottondo & Leighton (2023); Ponce-Altamirano et al. (2025)	Necessidade de formação continuada específica sobre design gamificado e mediação
Falta de institucionalização	Os estudos raramente descrevem como o professor formaliza o saber após o jogo	Todos os estudos (lacuna comum)	Risco de que a gamificação se reduza a entretenimento sem apropriação conceitual
Predomínio de estudos de curto prazo	Maioria dos estudos mede efeitos imediatos, sem follow-up	Ruiz Ledesma (2024); Ponce-Altamirano et al. (2025)	Não se sabe se os ganhos motivacionais e cognitivos persistem ao longo do tempo

Foco em níveis fundamental e superior	Há poucos estudos específicos sobre o ensino médio	Ponce-Altamirano et al. (2025) (notam a lacuna)	Necessidade de pesquisas focadas nas especificidades dos adolescentes
Viés de confirmação	Estudos tendem a reportar apenas efeitos positivos	Observação do autor	Possível publicação seletiva; necessidade de estudos que também examinem fracassos ou efeitos nulos

Fonte: elaborado pelos autores com base nos estudos analisados.

. Sem essa institucionalização, corre-se o risco de que os alunos tenham uma experiência lúdica prazerosa, mas não construam conhecimento matemático formal que possa ser transferido para novos contextos. Kapp (2012) já alertava que a gamificação não é um fim em si mesma, mas um meio para engajar os alunos em experiências de aprendizagem significativas; Brousseau (1996) complementa ao afirmar que é o professor quem, por meio da institucionalização, confere ao saber o status de conhecimento válido e generalizável.

A investigação conduzida por Espinoza, Ottondo e Leighton (2023) é particularmente reveladora a esse respeito. Os autores constataram que os professores entrevistados, embora reconhecessem o potencial da gamificação, tinham uma compreensão vaga do termo e não se sentiam preparados para implementá-la. Um dos docentes declarou: "A gente fala de usar jogos, colega, e os olhos de todos brilham [...] Qual é o problema? [...] para ter os materiais suficientes ou os aplicativos necessários para realizar uma mudança curricular completa sobre como abordar determinado conteúdo matemático, não seria possível como instituição" (Espinoza et al., 2023, p. 13, tradução nossa). Essa fala explicita a distância entre o entusiasmo inicial pela gamificação e as condições reais de sua implementação, incluindo a falta de recursos, de tempo para planejamento e, crucialmente, de conhecimento didático sobre como integrar a gamificação a uma sequência de ensino que inclua a institucionalização.

Outra tensão relevante diz respeito ao risco de competição desadaptativa. Embora nenhum dos estudos revisados tenha reportado explicitamente efeitos negativos da competição, a literatura mais ampla (Rivera & Garden, 2021; Subagja et al., 2021) alerta que sistemas baseados em rankings públicos podem ampliar desigualdades e desmotivar alunos com menor desempenho. O estudo de Ruiz Ledesma (2024) menciona que "tabelas de liderato" e "rankings" são elementos de gamificação frequentemente utilizados, mas não discute seus potenciais efeitos colaterais. Essa é uma lacuna que precisa ser investigada em futuros estudos no contexto brasileiro.

4.4 Síntese integradora e contribuições para o ensino de matemática

A integração dos achados empíricos com o aporte teórico permite avançar algumas conclusões substantivas sobre o papel da gamificação no ensino de matemática, particularmente

no que se refere à articulação com a Teoria das Situações Didáticas e os princípios de Kapp (2012). Primeiro, os estudos analisados confirmam que a gamificação, quando bem desenhada, cria condições favoráveis para a instauração de situações a-didáticas no sentido brousseauiano. Os elementos de jogos, regras claras, desafios progressivos, feedback imediato, missões e recompensas, funcionam como variáveis didáticas que o professor pode ajustar para devolver ao aluno a responsabilidade pela resolução de problemas matemáticos. O engajamento observado nos estudos (68% de aumento da motivação, segundo Ruiz Ledesma, 2024) sugere que os alunos aceitam a devolução com mais disposição do que em atividades tradicionais, porque o formato lúdico reduz a percepção de ameaça associada ao erro e ao julgamento.

Segundo, no entanto, a eficácia da gamificação depende crucialmente da mediação docente e da institucionalização. Nenhum dos estudos revisados oferece evidência de que a gamificação, por si só, produza ganhos duradouros de aprendizagem sem que o professor realize, após a atividade, uma discussão estruturada para extrair, nomear e sistematizar os conceitos matemáticos mobilizados. Essa fase de institucionalização, que é central na teoria de Brousseau (1996) é o que diferencia uma experiência gamificada produtiva de uma mera atividade recreativa. A ausência de descrição dessa fase nos artigos analisados constitui uma lacuna grave da literatura atual e um alerta para educadores que desejam implementar a gamificação: o jogo é o meio, não o fim; é preciso planejar também o que vem depois.

Terceiro, a gamificação parece ter um efeito particularmente positivo sobre a dimensão afetiva da aprendizagem matemática, reduzindo a ansiedade e aumentando a autoestima. Esse efeito é especialmente relevante para o ensino médio, etapa em que muitos estudantes já desenvolveram uma relação negativa com a matemática, frequentemente acompanhada de crenças de incapacidade ("eu não sirvo para matemática"). Ao oferecer um ambiente no qual o erro é ressignificado como parte do jogo (você perde uma vida, mas pode recomeçar), a gamificação cria um espaço de segurança psicológica que favorece a persistência e a experimentação. No entanto, como alertam Espinoza et al. (2023), esse efeito só se concretiza se o professor tiver domínio das ferramentas e, crucialmente, se a instituição oferecer suporte técnico e formação adequada.

Quarto, a análise das lacunas indica que o campo precisa de estudos longitudinais que acompanhem os efeitos da gamificação ao longo de um semestre ou ano letivo, e não apenas em intervenções de curta duração. Também é necessário investigar mais sistematicamente o ensino médio, que aparece como um nível educacional sub-representado nas pesquisas, especialmente no Brasil. Os estudos analisados focam majoritariamente no ensino fundamental (Bellido Ascarza et al., 2023; Rice Salazar & Rice Salazar, 2021) ou no ensino superior (Ruiz

Ledesma, 2024), deixando uma lacuna sobre as especificidades dos adolescentes de 15 a 17 anos.

Por fim, a formação docente emerge como a condição mais crítica para que a gamificação se traduza em ganhos reais de aprendizagem. O estudo de Espinoza, Ottondo e Leighton (2023) é um alerta: professores que desconhecem a teoria e a prática da gamificação tendem a subutilizá-la ou a aplicá-la de forma superficial, reduzindo-a a uma mera "cola de pontos e medalhas". A formação continuada precisa incluir não apenas o manejo técnico das ferramentas, mas também uma compreensão teórica dos fundamentos da gamificação (Kapp, 2012) e, crucialmente, dos princípios da Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1996), para que o professor saiba quando e como intervir, quando se retirar para permitir a situação a-didática e como conduzir a institucionalização ao final da atividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática da literatura alcança o objetivo de analisar as evidências disponíveis sobre o uso da gamificação no ensino de matemática no contexto brasileiro e latino-americano, à luz da Teoria das Situações Didáticas e dos princípios de design propostos por Kapp. Os resultados confirmam a hipótese de que a gamificação exerce efeitos positivos sobre a motivação, o engajamento e o rendimento acadêmico dos estudantes, mas revelam que esses efeitos dependem fortemente da qualidade do design pedagógico e da mediação docente.

A articulação entre a gamificação e a Teoria das Situações Didáticas demonstra-se teoricamente produtiva e empiricamente relevante. Os elementos de jogos, pontos, níveis, missões, feedback imediato, funcionam como variáveis didáticas que o professor pode ajustar para criar situações-problema e devolver ao aluno a responsabilidade por sua aprendizagem. A situação a-didática, momento central na teoria de Brousseau, é potencializada pela gamificação na medida em que o aluno aceita voluntariamente os desafios propostos e persiste na resolução movido pelo interesse intrínseco.

A principal contribuição teórica do estudo reside na proposição de um modelo integrador que articula gamificação (Kapp), situações didáticas (Brousseau) e mediação social (Vygotsky). Esse modelo oferece um quadro analítico robusto para interpretar os sucessos e as limitações das intervenções gamificadas no ensino de matemática, bem como para orientar o design de novas atividades.

As contribuições práticas incluem recomendações concretas para educadores: planejar a institucionalização como fase obrigatória após o jogo, priorizar a cooperação sobre a competição, utilizar feedback imediato e formativo, e adaptar as variáveis didáticas (níveis,

tempo, complexidade) às necessidades dos alunos. A formação docente emerge como condição indispensável para que a gamificação se traduza em ganhos reais de aprendizagem.

Os objetivos específicos da pesquisa foram integralmente alcançados. Identificam-se os elementos de gamificação mais utilizados nos estudos analisados (pontos, níveis, missões, feedback imediato). Comprova-se o efeito positivo da gamificação sobre a motivação (68% dos estudos) e sobre o rendimento acadêmico (49% dos estudos). Evidencia-se a redução da ansiedade matemática e o aumento da colaboração entre os estudantes. Constata-se, no entanto, a ausência de discussão sobre a fase de institucionalização em todos os estudos revisados.

Novas descobertas emergem da análise. A primeira é a lacuna crítica entre o entusiasmo inicial pela gamificação e as condições reais de implementação nas escolas latino-americanas, especialmente no que tange à falta de formação docente e de recursos tecnológicos. A segunda é a quase inexistência de estudos que descrevam como o professor realiza a institucionalização dos saberes matemáticos após a atividade gamificada, o que compromete a efetividade pedagógica da estratégia. A terceira é a concentração das pesquisas nos níveis fundamental e superior, com escassez de estudos focados especificamente no ensino médio.

As limitações do estudo incluem o recorte geográfico restrito à produção indexada na SciELO Brasil, o que pode não capturar a totalidade das experiências brasileiras sobre gamificação no ensino de matemática. A heterogeneidade metodológica dos estudos analisados que inclui revisões sistemáticas, estudos correlacionais e pesquisas qualitativas, dificulta a comparação direta dos resultados. O predomínio de estudos de curto prazo impede afirmações conclusivas sobre a sustentabilidade dos efeitos positivos da gamificação ao longo do tempo.

Para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos longitudinais que acompanhem os efeitos da gamificação por pelo menos um semestre letivo. Sugere-se a realização de pesquisas específicas sobre o ensino médio, etapa educacional sub-representação na literatura atual. Propõe-se a investigação dos efeitos colaterais da competição gamificada (rankings e tabelas de classificação) em populações vulneráveis. Recomenda-se, ainda, a validação experimental de sequências didáticas gamificadas que incluam explicitamente a fase de institucionalização, testando a eficácia do modelo integrador proposto neste artigo.

Por fim, a pergunta inicial que orientou a pesquisa, quais evidências a literatura indexada na SciELO Brasil apresenta sobre o uso da gamificação no ensino médio, particularmente no que se refere aos processos de engajamento, motivação e construção do conhecimento matemático, à luz da Teoria das Situações Didáticas e dos princípios de design propostos por Kapp? é respondida afirmativamente. As evidências confirmam o potencial da gamificação, mas alertam que sua eficácia depende da mediação docente intencional, da formação continuada dos professores e, crucialmente, da institucionalização dos saberes construídos durante a

atividade lúdica. Sem esses elementos, a gamificação reduz-se a mero entretenimento; com eles, configura-se como estratégia didática poderosa para o ensino de matemática no ensino médio.

REFERÊNCIAS

- BELLIDO ASCARZA, Maryzabet; PADILLA CABALLERO, Jesus Emilio Agustín; AVALOS PULCHA, José Luis; MARTÍNEZ JONDA, Cecilia. Vínculo entre gamificación y rendimiento académico en matemática de estudiantes del nivel primario en una institución educativa privada del Cusco, 2022. **Revista Tribunal**, v. 3, n. 6, p. 1-16, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v3i6.31>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Cíelo. In: **Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática**, 2013. p. 21.
- BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.
- BROUSSEAU, Guy. **Theory of didactical situations in mathematics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**, Tampere, Finland, 2011. p. 9-15.
- ESPINOZA, César; OTTONDO, M.; LEIGHTON, E. Percepción de los docentes de matemática en la utilización de recursos tecnológicos de gamificación. **Páginas de Educación**, v. 16, n. 2, p. 1-19, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22235/pe.v16i2.3085>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- GUISVERT ESPINOZA, Roxana Nelly; LIMA CUCHO, Lida Ivonne. La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. **Revista Horizontes**, v. 6, n. 25, p. 1-14, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.447>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- LI, Minzi; MA, Siyu; SHI, Yuyang. Examining the effectiveness of gamification as a tool for promoting teaching and learning in educational settings: a meta-analysis. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1253549, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- MOHER, David; LIBERATI, Alessandro; TETZLAFF, Jennifer; ALTMAN, Douglas G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, e1000097, 2009.

PALATE CHANGO, Jenny Karina; ROSERO MORALES, Elena del Rocío. Resiliencia educativa: Influencia en la lectoescritura en niños con estado de vulnerabilidad de EGB. Media. **Revista Científica Retos de la Ciencia**, v. 5, n. 10, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.53877/rc.5.10.20210301.01>. Acesso em: 20 abr. 2026.

PONCE-ALTAMIRANO, Darwin Rolando; PONCE-ALTAMIRANO, Andrea Vanessa; AREQUIPA-VALAREZO, Josselyn Alejandra; CHERRE ANTÓN, Carlos Alberto. Competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato: una revisión sistemática. **Revista Horizontes**, v. 9, n. 37, p. 1-18, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.987>. Acesso em: 20 abr. 2026.

RICE SALAZAR, Cruz Maribel; RICE SALAZAR, Carmen Rosa. Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática en educación primaria en tiempos de COVID-19. **Revista Innova Educación**, v. 3, n. 4, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.001>. Acesso em: 20 abr. 2026.

RIVERA, Errol Scott; GARDEN, Claire Louise Palmer. Gamification for student engagement: a framework. **Journal of Further and Higher Education**, v. 45, n. 7, p. 9991012, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0309877X.2020.1867310>. Acesso em: 20 abr. 2026.

RUIZ LEDESMA, Elena Fabiola. Análisis sistemático del empleo de la gamificación en el desarrollo de software o aplicaciones educativas de matemáticas. **RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo**, v. 15, n. 29, e769, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2157>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SUBAGJA, Ujang; SULAIMAN, Edy; SUTRISNO, Sutrisno; HIDAYAT, Taufik. Gamification as an effective learning tool to increase learner motivation and engagement. **International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering**, v. 10, n. 5, p. 1-8, 2021.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Mind in society**: the development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.