

O Potencial da Robótica Educacional Usada em Conjunto com a Gamificação: uma Revisão de Literatura

Ezildo Barbosa de Lima Filho¹, Taciana Pontual Falcão²

¹Licenciatura em Computação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Caixa Postal 52171-900 – Recife – PE – Brazil

Departamento de Computação Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) –
Recife, PE – Brazil

{ezildo.lima@ufrpe.br, taciaana.pontual@ufrpe.br}

Resumo. Este trabalho apresenta uma revisão de literatura que investiga a integração entre Robótica Educacional e Gamificação no contexto educacional. Metodologicamente, realizou-se uma revisão de literatura a partir de buscas manuais em eventos científicos e periódicos nacionais, complementadas por pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES. A seleção dos estudos ocorreu por meio da leitura de títulos, resumos e textos completos, considerando a pertinência temática no período de 2017 a 2025. A análise dos estudos identificou o uso de tecnologias como LEGO EV3, Arduino, Scratch e Construct, além da predominância de avaliações de aprendizagem qualitativas. Observou-se também a presença de abordagens complementares, como resolução de problemas e aprendizagem significativa. Entre os principais desafios, destacam-se limitações de infraestrutura e dificuldades na articulação entre teoria e prática. Os resultados evidenciam potencial, mas também a existência de lacunas na aplicação conjunta dessas metodologias, ausência de padronização e aprofundamento metodológico.

Abstract. This study presents a literature review that investigates the integration of Educational Robotics and Gamification in the educational context. Methodologically, a literature review was conducted based on manual searches in national scientific events and journals, complemented by a search in the CAPES Periodicals Portal. The selection of studies was carried out through the analysis of titles, abstracts, and full texts, considering thematic relevance within the period from 2017 to 2025. The analysis of the studies identified the use of technologies such as LEGO EV3, Arduino, Scratch, and Construct, as well as the predominance of qualitative assessment methods. Complementary approaches were also observed, such as problem solving and meaningful learning. Among the main challenges, the studies highlight infrastructure limitations and difficulties in articulating theory and practice. The results demonstrate the potential of these methodologies, but also reveal gaps in their combined application, including the absence of standardization and insufficient methodological depth.

1. Introdução

O uso de tecnologias digitais na educação tem se consolidado como uma estratégia essencial para o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e tecnológicas demandadas pela sociedade contemporânea. Nesse contexto, a Robótica Educacional surge como uma abordagem capaz de integrar prática, experimentação e aprendizagem ativa, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento da autonomia,

raciocínio lógico e pensamento computacional. Segundo Silva e Oliveira (2020), a Robótica Educacional estimula a aprendizagem ativa ao envolver os alunos na criação e programação de robôs, promovendo habilidades que extrapolam o domínio técnico.

Paralelamente, a Gamificação tem ganhado destaque no âmbito educacional ao utilizar elementos de jogos como níveis, desafios, recompensas e feedback imediato para aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes. Deterding et al. (2011) definem gamificação como o uso de elementos de design de jogos em contextos não lúdicos. Kapp (2012) reforça que gamificar significa empregar a estética e o pensamento dos jogos com o intuito de incentivar o envolvimento e a resolução de problemas. Pesquisas baseadas na Teoria da Autodeterminação (RYAN; DECI, 2000) apontam que essa abordagem pode satisfazer necessidades psicológicas essenciais, como autonomia, competência e relacionamento, contribuindo para a motivação intrínseca dos estudantes.

A convergência entre Robótica Educacional e Gamificação tem sido explorada em diferentes estudos, os quais destacam benefícios como maior engajamento, estímulo ao pensamento computacional e fortalecimento de práticas colaborativas (TEIXEIRA et al., 2024; TAVARES et al., 2021). Contudo, apesar dos avanços, ainda existem lacunas quanto à compreensão de como essas metodologias vêm sendo aplicadas conjuntamente, quais ferramentas tecnológicas são utilizadas, quais métodos de avaliação são adotados e quais são os desafios enfrentados durante sua implementação nos ambientes educacionais.

Diante desse cenário, o presente trabalho realiza uma revisão de literatura em eventos e periódicos nacionais, com o objetivo de analisar a integração entre Robótica Educacional e Gamificação no contexto brasileiro. Busca-se identificar as tecnologias adotadas, os procedimentos de avaliação empregados, as metodologias complementares associadas e os principais desafios observados pelos autores.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 apresenta a fundamentação teórica que embasa o estudo; a seção 3 descreve a metodologia usada para condução da revisão de literatura; a seção 4 apresenta e discute os resultados e a seção 5 apresenta as conclusões do estudo, bem como suas implicações pedagógicas, limitações e sugestões para pesquisas futuras.

2. Fundamentação Teórica

A gamificação e a robótica educacional têm se destacado como abordagens pedagógicas inovadoras, especialmente quando utilizadas de forma integrada em contextos educacionais. A gamificação consiste na aplicação de elementos e mecânicas típicas dos jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de promover engajamento, motivação e aprendizagens significativas. Deterding et al. (2011) definem gamificação como o uso de elementos de design de jogos em contextos não lúdicos, enquanto Kapp (2012) enfatiza a aplicação da estética e do pensamento dos jogos para incentivar o envolvimento dos indivíduos e a resolução de problemas. No campo educacional, essa abordagem tem sido amplamente explorada por seu potencial de aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes (WERBACH; HUNTER, 2012).

Sob a perspectiva da Teoria da Autodeterminação, proposta por Ryan e Deci (2000), a motivação intrínseca é favorecida quando necessidades psicológicas básicas -

autonomia, competência e relacionamento - são atendidas. Nesse sentido, a gamificação pode contribuir significativamente para o processo de aprendizagem, desde que seus elementos sejam planejados de forma intencional e coerente com os objetivos educacionais. Estudos indicam que rankings podem reforçar a percepção de competência dos estudantes, a competição em grupo pode fortalecer o sentimento de pertencimento e relacionamento, enquanto a possibilidade de escolha entre recompensas pode promover a autonomia no processo de aprendizagem (SAILER et al., 2017).

Paralelamente, a Robótica Educacional constitui uma abordagem pedagógica que utiliza robôs, kits de montagem e programação como recursos didáticos, favorecendo a aprendizagem ativa e a integração entre teoria e prática. De acordo com Silva e Oliveira (2020), essa abordagem estimula o raciocínio lógico, o pensamento computacional e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais por meio da criação e programação de artefatos robóticos. Além disso, a Robótica Educacional está fortemente associada à educação STEM, uma vez que envolve resolução de problemas, experimentação e trabalho colaborativo (EGUCHI, 2014).

A integração entre gamificação e robótica educacional potencializa os benefícios de ambas as abordagens, ao combinar a motivação proporcionada pelos elementos de jogos com o caráter prático, investigativo e construtivo da robótica. Ao incorporar desafios, sistemas de feedback, recompensas e progressão em atividades de robótica, cria-se um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, interativo e centrado no estudante, no qual os alunos assumem um papel ativo na construção do conhecimento. Estudos recentes apontam que essa combinação favorece o engajamento, a autonomia, a criatividade e o desenvolvimento de habilidades do século XXI, além de contribuir para a inclusão digital e para a aprendizagem significativa (BARAK, 2018).

Dessa forma, a articulação entre gamificação e robótica educacional configura-se como uma estratégia pedagógica promissora, capaz de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, desde que fundamentada em princípios teóricos consistentes e planejada de maneira intencional, considerando tanto os aspectos motivacionais quanto os objetivos educacionais envolvidos.

3. Metodologia

Neste trabalho, realizou-se uma revisão de literatura com foco em estudos que abordam a relação entre a Robótica Educacional e gamificação. As questões de pesquisa foram elaboradas com o objetivo de orientar a análise dos trabalhos selecionados:

- **QP1:** Quais ferramentas e tecnologias são mencionadas nos estudos que fazem a integração da Robótica Educacional e Gamificação?
- **QP2:** Como o processo de aprendizagem foi avaliado nos trabalhos que aplicaram simultaneamente a Robótica Educacional e Gamificação?
- **QP3:** Além da Robótica Educacional e da Gamificação, quais outras estratégias ou metodologias de ensino são empregadas nos estudos?
- **QP4:** Quais desafios e dificuldades são reportados na aplicação integrada da Robótica Educacional e da Gamificação?

Para responder às questões de pesquisa, foi realizada uma busca inicialmente nos anais dos principais eventos científicos e periódicos brasileiros da área de Informática na Educação e Educação em Computação:

- Eventos científicos: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE); Workshop de Informática na Escola (WIE); Workshop sobre Educação em Computação (WEI); e Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP). Estes anais estão disponíveis na Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação (SOL)¹.
- Periódicos: Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE) (cujos anais estão disponíveis no site da revista²); e Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) (anais disponíveis na SOL).

O levantamento considerou os seguintes intervalos temporais, dada a disponibilidade dos arquivos nos repositórios: SBIE (2020–2025), WIE (2010–2025), WEI (2008–2025), EDUCOMP (2021–2025), RBIE (2018–2025) e RENOTE (2003–2025).

Nestas bases, foi feita uma busca manual de acordo com as seguintes etapas:

1. Identificação de possíveis categorias ou temas relacionadas aos termos gamificação e robótica educacional;
2. Leitura dos títulos para localizar publicações que contivessem as expressões de Gamificação ou Robótica Educacional; e, quando identificadas,
3. Análise dos resumos para confirmar a pertinência temática ao foco desta pesquisa.

Após examinar as publicações de todos os anos disponíveis na SOL e no site da RENOTE, constatou-se uma baixa incidência de estudos combinando gamificação e robótica educacional, com apenas dois trabalhos aderentes ao tema - um publicado no SBIE e outro no EDUCOMP. Por este motivo, procedeu-se a uma busca complementar no Portal de Periódicos da CAPES³, uma biblioteca digital que reúne e disponibiliza acesso a milhares de periódicos científicos, livros, bases de dados e outros materiais acadêmicos, apoiando atividades de ensino, pesquisa e inovação no Brasil.

Neste Portal, foram utilizadas as palavras-chave “gamificação” e “robótica educacional” na ferramenta de busca. Aplicou-se o filtro temporal, delimitando o período de análise entre 2017, correspondente ao ano mais antigo disponível na base de dados, e 2025. Essa etapa permitiu localizar um total de 6 publicações significativas para a pesquisa, todas mantidas no conjunto final de artigos selecionados, após a leitura dos títulos e, posteriormente, da leitura integral dos textos, a fim de verificar sua aderência aos objetivos da pesquisa.

4. Resultados

Como resultado final das buscas, foram incluídos 7 artigos, apresentados na Tabela 1. Em seguida, são apresentadas as respostas às questões de pesquisa.

¹ <https://sol.sbc.org.br/>

² <https://seer.ufrgs.br/renote>

³ <https://www.periodicos.capes.gov.br>

Tabela 1. Dados sobre os artigos selecionados

Nº	Título	Autores	Ano	Local de Publicação
1	Ensinando Robótica com Gamificação no Ensino Fundamental II	Teixeira, D. C. S.; Alves, E. J. S.; Filho, E. B. L.; Junior, M. G. S.	2024	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
2	Joanimath Robot: Uma Plataforma Robótica Para o Auxílio no Ensino-aprendizagem da Matemática	Oliveira, I.; Campos, G.; Souza, A.; Oliveira, F.	2023	Simpósio Brasileiro de Educação em Computação
3	A Utilização da Robótica Educacional e Gamificação Empregando o Kit EV3 LEGO	Tavares, M. F. C.; Pinto, J. A.; Magalhães, C. S.	2021	Simpósio de Pesquisa em Educação para a Ciência
4	Pensamento Computacional para Crianças por Meio do Projeto de Extensão Academia Hacktown	Martins, D. J. S.; Oliveira, F. C. S.	2023	Cadernos Cedes (Centro de Estudos Educação e Sociedade)
5	Robótica Educativa e Gamificação: Ferramentas de Apoio à Aprendizagem	Silva, A. P.; Neto, M. C.; Brito, R. R.	2017	Congresso de Ergonomia e Usabilidade
6	Ensino de Matemática com a Robótica: Uma Proposta de Recurso Didático	Lima, C. M. E.; Silva, C. V.	2023	Revista Intermaths
7	Atendimento educacional especializado na rede pública: estratégia de intervenção num caso de dupla excepcionalidade	Lopes, S. M. M.; Castro, N. A. A. S. R.; Santos, V. A.; Sasso, L. S. A.; Silva, M.; André, J. C.	2023	Journal Research, Society and Development

4.1. Ferramentas e Tecnologias

A QP1 relaciona-se às ferramentas e tecnologias mencionadas nos estudos. A análise permitiu identificar uma variedade de ferramentas tecnológicas empregadas nas pesquisas, variando desde plataformas de programação visual até kits de robótica educacional. A sistematização dessas ferramentas se mostrou uma ação necessária para compreender tendências metodológicas, bem como a ênfase tecnológica presente nas

investigações. A Tabela 2 apresenta uma síntese das ferramentas e tecnologias empregadas e os respectivos artigos que as utilizam.

Tabela 2. Ferramentas tecnológicas abordadas nos artigos selecionados

Ferramenta / Tecnologia Utilizada	Artigos que aplicaram a Ferramenta / Tecnologia
LEGO EV3	1, 3, 4
Arduino	2, 4, 7
Fischertechnik	5
Scratch	6
Construct	6

- LEGO EV3⁴: O LEGO MINDSTORMS EV3 é uma plataforma robótica educacional que combina peças plásticas da LEGO com bloco programável, motores e sensores, permitindo programação visual em blocos de arrastar-e-soltar. No **Artigo 1**, foi aplicado em um curso de 32h com alunos de 11-14 anos para ensinar programação e sensores, culminando no desafio da Olimpíada Brasileira de Robótica. No **Artigo 3**, foi usado no Ensino Médio para estudar Física (elevadores, energia, força) em modalidades tradicionais e gamificadas, aumentando acertos de 61% para 89%. No **Artigo 6**, foi citado como referência comparativa (custo de US\$ 583,50) para demonstrar que soluções com Arduino e materiais reciclados (US\$ 43,68) podem ter a mesma eficácia pedagógica. No **Artigo 7**, foi utilizado individualmente com aluno autista para programar o robô "Mário" usando Scratch/Construct 2, desenvolvendo comunicação oral, raciocínio lógico e superando bloqueios comunicacionais.
- Arduino⁵: O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source com microcontrolador que controla motores, servos, LEDs e sensores, programado via Arduino IDE em C/C++. No **Artigo 2**, o Arduino Mega 2560 foi usado para controlar o robô Joanimath (formato joaninha) para ensino de Matemática no 5º ano, gerenciando motores, sensores, garra robótica e liberador de chicletes; alunos resolviam problemas no app e acertos faziam o robô executar ações, resultando em ganho médio de 28% (multiplicação 25%→58%, divisão 33%→67%). No **Artigo 6**, foi apresentado como alternativa acessível que, combinado com materiais reciclados, democratiza o acesso à robótica

⁴ <https://education.lego.com/pt-br/downloads/mindstorms-ev3/software/>

⁵ <https://www.arduino.cc>

educacional com custo 90% menor que kits comerciais, mantendo eficácia pedagógica em escolas públicas.

- Fischertechnik⁶: Os kits Fischertechnik são sistemas modulares alemães com três linhas: Profi (montagens sem programação), Computing/Robotics (programação visual em fluxograma) e Plus (bateria e organizador). Foi utilizado no **Artigo 5** em 14 escolas da Paraíba para formação de professores de Matemática, Física e Química (20h presenciais + 10h EaD). A Linha Profi permitiu trabalhar conceitos científicos sem programação (mais utilizada - 57,1% dos professores); a Linha Computing/Robotics introduziu programação visual por arrastar-e-soltar; e a Linha Plus ofereceu recursos complementares. Resultados mostraram que 100% dos professores afirmaram que as tecnologias auxiliam na aprendizagem, embora tenha havido resistência inicial que diminuiu com o uso contínuo.
- Scratch⁷: Scratch é uma linguagem de programação visual do MIT com blocos coloridos de arrastar-e-soltar que permite criar jogos e animações sem código textual, promovendo pensamento computacional. No **Artigo 6**, foi usado para desenvolvimento de algoritmos e jogos bi/tridimensionais, com interface visual que facilitou compreensão de conceitos abstratos para iniciantes. No **Artigo 7**, foi aplicado com aluno autista (XD) nas aulas do IFSP para programar um robô LEGO fazendo-o capturar moedas em 60 segundos. Os blocos coloridos por categoria (movimento azul, controle laranja) adequaram-se ao processamento visual de autistas, desenvolvendo concentração, raciocínio algorítmico e comunicação ao explicar sua lógica para colegas e instrutores.
- Construct⁸: Construct é uma engine de jogos 2D com programação visual baseada em eventos (condições→ações) que permite criar jogos sem código tradicional. Foi utilizado no **Artigo 7** nas aulas do IFSP como evolução após Scratch. O aluno programou o robô LEGO com mecânicas complexas incluindo sistema de pontuação, tempo limite de 60 segundos, detecção de colisões e física do movimento. A interface de eventos ("quando robô toca moeda, adiciona 10 pontos") facilitou a compreensão de causa-efeito, permitindo que alunos criassem jogo diferentes com mesma mecânica. A ferramenta trabalhou simultaneamente lógica matemática, física (velocidade, trajetória) e eletrônica digital, com feedback imediato mantendo engajamento. A progressão pedagógica Scratch→Construct 2→Robótica LEGO criou aprendizado gradual de complexidade crescente, resultando em desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais.

De modo geral, as ferramentas analisadas apresentam elevado potencial pedagógico para o ensino de robótica e pensamento computacional, embora possuam limitações relacionadas ao custo, à complexidade técnica e ao contexto educacional em que são aplicadas. O LEGO Mindstorms EV3 destaca-se pela integração entre hardware e software, bem como pelo alto nível de engajamento proporcionado aos estudantes, especialmente em propostas gamificadas e interdisciplinares. Entretanto, seu custo

⁶ <https://www.fischertechnik.de/en>

⁷ <https://scratch.mit.edu>

⁸ <https://www.construct.net/en>

elevado restringe sua adoção em larga escala, sobretudo em instituições públicas, o que justifica seu uso recorrente como referência comparativa em estudos que buscam alternativas mais acessíveis.

Nesse sentido, o Arduino configura-se como uma solução viável para a democratização da robótica educacional, ao apresentar custo significativamente inferior e flexibilidade na construção de diferentes projetos, mantendo eficácia pedagógica semelhante à de kits comerciais. Todavia, sua utilização exige maior domínio técnico e conhecimentos prévios de programação textual, o que pode representar um desafio para professores e alunos sem formação específica, demandando investimento em capacitação docente.

Os kits Fischertechnik apresentam-se como uma alternativa intermediária, especialmente eficaz em contextos de formação continuada de professores, por possibilitarem tanto atividades práticas sem programação quanto a introdução gradual do pensamento computacional por meio de programação visual. Apesar dos resultados positivos observados, a resistência inicial relatada por parte dos docentes evidencia a necessidade de acompanhamento pedagógico e de estratégias formativas que favoreçam a apropriação dessas tecnologias ao longo do tempo.

Por sua vez, as ferramentas Scratch e Construct destacam-se pela acessibilidade cognitiva, interface visual intuitiva e potencial inclusivo, favorecendo o desenvolvimento do pensamento computacional, do raciocínio lógico e da criatividade, especialmente entre estudantes iniciantes e aqueles com necessidades educacionais específicas. Contudo, embora promovam avanços significativos no domínio algorítmico e na lógica de programação, seu potencial para o ensino de robótica é ampliado quando integradas a plataformas físicas, evidenciando a importância de abordagens híbridas que articulem software e hardware.

Dessa forma, constata-se que não há uma ferramenta única que atenda plenamente a todos os contextos educacionais. A eficácia pedagógica dessas tecnologias está diretamente relacionada aos objetivos de ensino, ao perfil dos estudantes, à formação dos professores e às condições estruturais das instituições, reforçando a necessidade de escolhas pedagógicas fundamentadas e contextualizadas.

4.2. Avaliação de Aprendizagem

A QP2 relaciona-se à avaliação do processo de aprendizagem. Nos estudos analisados, a avaliação da aprendizagem teve como objetivo verificar se a Robótica Educacional, quando aliada à Gamificação, poderia favorecer um melhor desempenho aos estudantes, contribuindo para a construção do conhecimento de forma mais significativa. Os estudos analisados evidenciam que, majoritariamente, os artigos selecionados adotam abordagens qualitativas no processo de pesquisa, característica que se alinha à natureza exploratória e formativa das propostas educacionais investigadas.

Tabela 3. Métodos e estratégias de avaliação

Artigo	Método de Avaliação da Aprendizagem	Descrição da Estratégia
Artigo 1	Avaliação qualitativa por desempenho em jogo	Os estudantes realizaram desafios gamificados; os dados foram coletados com base no progresso nas fases do jogo.
Artigo 2	Questionário	Aplicou-se um questionário para identificar evolução no aprendizado e percepção dos estudantes sobre as atividades.
Artigo 3	Questionário	Aplicou-se um questionário com foco na percepção e compreensão dos conteúdos.
Artigo 4	Observação sistemática	A aprendizagem foi registrada por meio de observações diretas da evolução dos participantes durante as atividades.
Artigo 5	Questionário	O estudo avaliou o impacto da metodologia por meio de questionários aplicados aos participantes.
Artigo 6	Observação sistemática	A aprendizagem foi validada por meio de avaliação de desempenho dos estudantes na resolução de problemas e pelo engajamento durante as atividades
Artigo 7	Observação qualitativa	Avaliação do desenvolvimento do aluno por meio de observações diretas em sala, considerando avanços na comunicação, interação social, criatividade e habilidades digitais.

Conforme apresentado na **Tabela 3**, observa-se uma diversidade de estratégias avaliativas. No Artigo 1, foi utilizada uma avaliação qualitativa baseada no desempenho dos estudantes em desafios gamificados, anotando-se o progresso durante as fases do jogo.

Os Artigos 2, 3 e 5 utilizaram questionários como instrumento principal de coleta de dados, para detectar evoluções possíveis no aprendizado e compreender o grau de percepção dos estudantes sobre as atividades.

O Artigo 4, por sua vez, utilizou uma estratégia diferente, fundamentada em observações sistemáticas durante as atividades, permitindo registrar diretamente a evolução dos participantes. O Artigo 6 também utilizou observação sistemática, analisando o desempenho dos estudantes na resolução de problemas e de seu engajamento durante as atividades propostas. De forma relacionada, o Artigo 7 empregou avaliação qualitativa baseada na observação direta, com foco no acompanhamento das interações, da criatividade, da comunicação e do desenvolvimento de habilidades digitais do estudante.

Os resultados demonstram que, embora as pesquisas apresentem diferentes métodos de avaliação, há uma convergência na adoção de abordagens qualitativas, ressaltando a importância de processos avaliativos que valorizam a observação, a percepção dos participantes e a análise do desenvolvimento dos alunos.

Além disso, observa-se que cada estudo enfatiza dimensões distintas da aprendizagem. No Artigo 1, o desempenho nos desafios gamificados permitiu avaliar não apenas a assimilação de conteúdos, mas também a progressão cognitiva dos estudantes ao longo das fases do jogo. Já nos Artigos 2, 3 e 5, os questionários possibilitaram captar percepções subjetivas, como motivação, engajamento e compreensão conceitual, revelando indícios de aprendizagem significativa associada às atividades propostas. Nos Artigos 4 e 6, a observação sistemática destacou-se por registrar, em tempo real, a evolução na resolução de problemas e na participação ativa dos estudantes, enquanto o Artigo 7 ampliou essa análise ao considerar competências socioemocionais e digitais, como comunicação, criatividade e interação social.

Esses achados reforçam que a avaliação da aprendizagem, no contexto da Robótica Educacional aliada à Gamificação, tende a ultrapassar métricas tradicionais, valorizando processos, comportamentos e competências desenvolvidas ao longo das experiências pedagógicas.

4.3. Outras Metodologias Utilizadas

A QP3 trata de outras estratégias ou metodologias de ensino usadas em conjunto com a gamificação e a robótica educacional. A análise mostrou diversos cenários para a integração de robótica educacional e da gamificação. Observou-se que seis estudos abordaram outras estratégias pedagógicas associadas às tecnologias, ampliando o potencial formativo. Entre essas metodologias adicionais surgem práticas como o ensino por meio da investigação, a resolução de problemas complexos, a aprendizagem baseada em projetos, a computação desplugada, o *storytelling*, além de elementos lúdicos, colaboração e o uso de realidade virtual. Em alguns casos, tais metodologias são utilizadas explicitamente, orientando toda a estrutura da intervenção; em outros, aparecem de modo implícito, integradas às dinâmicas de ensino que foram propostas.

As abordagens complementares destacam uma tendência em buscar estratégias pedagógicas mais robustas, capazes de articular as tecnologias educacionais a práticas que promovem maior engajamento, autonomia e construção do conhecimento. A presença de abordagens de ensino como STEAM (da sigla em inglês para *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, ou seja, Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), neuroeducação e práticas colaborativas evidenciam a diversificação das experiências de aprendizagem, potencializando o papel da robótica e da gamificação.

Contudo, constatou-se também que três artigos, especificamente os de número 3, 5 e 7, restringem-se à utilização exclusiva da gamificação e da robótica, sem incorporar outras metodologias de ensino. Nesses estudos, a tecnologia apresenta-se de forma mais isolada, sem vínculo com estratégias pedagógicas mais amplas que poderiam potencializar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais ou investigativas.

Essa limitação sugere que parte da produção científica ainda adota uma perspectiva centrada na tecnologia em si, mantendo um foco mais técnico do que pedagógico.

De modo geral, o conjunto dos resultados revela um cenário em transição: enquanto a maior parte dos estudos demonstra esforços de integração metodológica, há ainda um segmento relevante que utiliza a robótica e a gamificação de maneira desarticulada de outras práticas pedagógicas mais abrangentes. Este fator ressalta a importância de elaborar propostas que integrem essas tecnologias a contextos pedagógicos mais amplos e estruturados, de modo que elas contribuam para aprendizagens mais significativas.

4.4. Dificuldades e Desafios

A QP4 trata dos desafios e dificuldades reportados. A análise dos estudos revelou dificuldades recorrentes na implementação das propostas.

No Artigo 1, destacou-se a limitação do tempo destinado às atividades, fator que compromete tanto o aprofundamento das experiências quanto a produção de evidências mais consistentes sobre a aprendizagem dos estudantes. Essa restrição temporal dificulta a consolidação dos conceitos trabalhados e limita a realização de ciclos mais completos de experimentação, reflexão e avaliação, essenciais em abordagens baseadas em metodologias ativas.

Os Artigos 2 e 6 evidenciaram dificuldades relacionadas à compreensão conceitual por parte dos estudantes. No Artigo 2, observou-se uma articulação insuficiente entre teoria e prática, uma vez que os alunos demonstraram dificuldades em relacionar os conteúdos conceituais às atividades de robótica propostas. Tal fragilidade indica que a presença de recursos tecnológicos, por si só, não garante aprendizagem significativa, sendo necessária uma mediação pedagógica que favoreça a contextualização e a problematização dos conceitos. De forma complementar, o Artigo 6 ressaltou obstáculos na compreensão de conteúdos matemáticos associados à robótica, especialmente na interpretação de cálculos e na análise de resultados, o que sugere lacunas na base conceitual dos estudantes e a necessidade de estratégias didáticas mais graduais e estruturadas.

Essa dificuldade de compreensão conceitual também se manifesta no Artigo 4, no qual se evidenciou a necessidade de um acompanhamento docente contínuo. O estudo apontou que nem todos os alunos conseguiram avançar de forma autônoma em práticas como storytelling, computação desplugada e programação, reforçando o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem. Tal achado indica que, embora essas metodologias favoreçam o engajamento, elas demandam planejamento cuidadoso, diferenciação pedagógica e intervenções sistemáticas para atender à heterogeneidade dos estudantes.

Por sua vez, os Artigos 3, 5 e 7 relataram dificuldades relacionadas às tecnologias utilizadas. No Artigo 3, observou-se um foco excessivo nos aspectos tecnológicos, o que resultou em uma integração frágil entre robótica, gamificação e os conteúdos de Física, comprometendo o alcance dos objetivos educacionais. Esse resultado evidencia o risco de uma abordagem tecnocêntrica, na qual a tecnologia se sobrepõe às intencionalidades pedagógicas. No Artigo 5, a principal limitação esteve

associada à carência de infraestrutura, especialmente à quantidade insuficiente de kits de robótica, o que restringiu a participação ativa dos estudantes e a continuidade das atividades. Já o Artigo 7 apontou uma dependência excessiva da tecnologia como elemento motivador, indicando que, na ausência de um aprofundamento pedagógico consistente, o engajamento inicial não se traduz necessariamente em aprendizagem efetiva ou consolidação dos conteúdos.

De forma geral, os desafios identificados sugerem que a efetividade da robótica educacional e da gamificação está condicionada não apenas à disponibilidade de recursos tecnológicos, mas sobretudo à qualidade da mediação docente, ao alinhamento entre objetivos pedagógicos e práticas propostas, ao tempo dedicado às atividades e às condições estruturais das instituições. Assim, os estudos indicam a necessidade de propostas que integrem tecnologia e pedagogia de forma equilibrada, com planejamento didático consistente e estratégias de acompanhamento contínuo, de modo a potencializar os benefícios dessas abordagens e minimizar suas limitações.

5. Conclusões

Esta revisão de literatura evidenciou que a integração entre Robótica Educacional e Gamificação apresenta potencial para promover engajamento, estimular o pensamento computacional e favorecer práticas de aprendizagem mais ativas. Os estudos analisados utilizam diferentes tecnologias, como LEGO EV3, Arduino, Scratch e Construct, confirmando a variedade de recursos disponíveis para a criação de propostas pedagógicas inovadoras.

No que diz respeito à avaliação da aprendizagem, os estudos analisados mostram uma predominância de questionários e observações sistemáticas como principais métodos utilizados. Por mais que essas estratégias permitam identificar percepções, engajamento e evolução dos estudantes, nota-se pouca padronização e certa limitação na profundidade das análises. Este fator reforça a necessidade de adoção de métodos de avaliação mais diversificados e consistentes em pesquisas futuras, capazes de captar de forma mais completa os impactos da Robótica Educacional e da Gamificação no processo de aprendizagem.

Observou-se também que, embora muitos artigos adotem metodologias complementares, como aprendizagem significativa, investigação e resolução de problemas, parte das pesquisas ainda faz uso restrito dessas tecnologias, sem articular adequadamente com abordagens pedagógicas mais amplas.

Os desafios identificados nos estudos incluem limitações de tempo, dificuldades de articulação entre teoria e prática, escassez de infraestrutura, carência de formação docente e dependência excessiva da tecnologia como elemento motivacional. Esses achados mostram que o impacto das metodologias depende tanto do planejamento pedagógico quanto das condições institucionais disponibilizadas.

Conclui-se que, embora seja promissora, a integração entre Robótica Educacional e Gamificação ainda precisa de maior sistematização, assim como aprofundamento teórico e metodológico. Recomenda-se que trabalhos futuros ampliem investigações empíricas, diversifiquem metodologias de avaliação e explorem de forma

mais consistente a articulação dessas tecnologias com metodologias ativas, contribuindo para práticas educativas mais dinâmicas e eficazes.

As limitações desta pesquisa incluem a escassez de estudos que tratam simultaneamente de Robótica Educacional e Gamificação identificados nos repositórios. A falta de acesso a anais anteriores e a limitação das ferramentas de busca, levando à realização de buscas manuais, pode ter levado à não inclusão de trabalhos relevantes. Além disso, a pesquisa é limitada ao contexto brasileiro.

Referências

- BARAK, Moshe. Teaching robotics, programming and STEM in elementary schools: research and evaluation of a professional development program. *Teaching and Teacher Education*, v. 75, p. 16-26, 2018. DOI: 10.1016/j.tate.2018.05.001.
- DETERDING, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. E. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- EGUCHI, Amy. Robotics as a learning tool for educational transformation. In: *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics*. Padova, Itália: IEEE, 2014. p. 27–34.
- KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- LIMA, Carlos Alberto dos Santos; SILVA, Cleusiane Vieira. Ensino de Matemática com a Robótica: Uma Proposta de Recurso Didático. *Intermaths, Vitória da Conquista*, v. 4, n. 2, p. 112–134, 2023. DOI: 10.22481/intermaths.v4i2.13983. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/intermaths/article/view/15803>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- MARCOM, Jacinta Lucia Rizzi; PORTO, Ana Paula Teixeira; BARROS, Daniela Melaré Vieira. A formação docente na cibercultura: inovação e acessibilidade. *Dialogia*, [S. l.], n. 47, p. e25578, 2023. DOI: 10.5585/47.2023.25578. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/25578>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- MARTINS, Danielle Juliana Silva; OLIVEIRA, Fábio Cristiano Souza. Pensamento computacional para crianças por meio do projeto de extensão Academia Hacktown. *Cadernos CEDES: Centro de Estudos Educação e Sociedade*, v. 43, n. 120, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/CC271373>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/6f5khWDxkBQfgGbB4H43Zdf/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- OLIVEIRA, Iago; CAMPOS, Glaucia; SOUZA, Anderson; OLIVEIRA, Felipe. Joanimath Robot: Uma Plataforma Robótica Para o Auxílio no Ensino-aprendizagem da Matemática. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP)*, 3. , 2023, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 319-327. ISSN 3086-0733. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2023.228234>.

- RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, v. 55, n. 1, p. 68-78, 2000. DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68. Disponível em: https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SDT.pdf. Acesso em: 25 nov. 2025.
- SAILER, M.; HOFFMANN, L.; LOHMANN, M. *Engagement through gamification: Analysing the role of points, badges and leaderboards in educational contexts. Computers & Education*, v. 68, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.010>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- SILVA, Adriano Patrício da; Neto, Mariano Castro; Brito, Rozimar Rodrigues de; "ROBÓTICA EDUCATIVA E GAMIFICAÇÃO: FERRAMENTAS DE APOIO À APRENDIZAGEM", p. 127-132 . In: . São Paulo: Blucher, 2017. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/16ergodesign-0015
- SILVA, João; PEREIRA, Maria. Desafios da educação tecnológica. *Cadernos de Ciências e Educação*, v. 10, n. 2, p. 123–145, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/6f5khWDxkBQfgGbB4H43Zdf/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- SILVA, José Carlos; OLIVEIRA, Marta Regina. A robótica educacional como ferramenta de aprendizagem ativa no ensino básico. *Revista Brasileira de Educação e Tecnologia*, v. 13, n. 2, p. 45–57, 2020.
- SMITH, A.; JONES, B. On the complexity of computing. In: *Advances in Computer Science*. [S.l.]: Publishing Press, 1999. p. 555–566.
- Specialized educational service in the public network: intervention strategy in a case of double exceptionality. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 12, n. 5, p. e6112541485, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i5.41485. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/41485>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- TAVARES, Marcos Fabrício Campos; PINTO, José Antônio; MAGALHÃES, Cristiana Schmidt de. A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL E GAMIFICAÇÃO EMPREGANDO O KIT EV3 LEGO: BUSCANDO ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA EM SINTONIA COM OS ALUNOS DA GERAÇÃO ATUAL. *Revista Valore*, [S. l.], v. 6, p. 1278–1293, 2021. DOI: 10.22408/reva6020219771278-1293. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/977>. Acesso em: 25 nov. 2025.
- TEIXEIRA, Deyvesson Carlos da Silva; ALVES, Erikles José dos Santos; LIMA FILHO, Ezildo Barbosa de; SILVA JUNIOR, Moacir Gomes da; NIPO, Daniel Teixeira; RODRIGUES, Rodrigo Lins. Ensinando Robótica com Gamificação no Ensino Fundamental II. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 35. , 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 1000-1011. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242676>.