



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

Educação Sustentável Ativa: O Impacto da Gamificação no Despertar Crítico Sobre Sustentabilidade

Nathan Santos de Oliveira

Escola de Engenharia de Lorena (nathansantosdoli@usp.br)

Herlandi de Souza Andrade

Escola de Engenharia de Lorena (herlandi@usp.br)

Camila Fabricio Poltronieri

Escola de Engenharia de Lorena (camilafp@usp.br)

CONTEXTUALIZAÇÃO: Gamificação é o uso de jogos e metodologias ativas em um contexto não lúdico que visa engajar, motivar e desenvolver pensamento crítico sobre um tema específico (Oliveira *et al.*, 2021). Desde 2019, há um aumento do número de pesquisas em temas ligados à educação sustentável e benefícios experimentais primários positivos do uso de tecnologias baseadas em jogos na promoção da educação para a sustentabilidade (Pineda-Martínez *et al.*, 2023). O impacto desse tipo de atividade vai muito além do simples aprendizado, engloba diferentes áreas de desenvolvimento humano, como mudança de hábitos antigos e promoção de um pensamento crítico do próprio impacto ambiental, combinando diferentes objetivos de aprendizagem para um resultado palpável no mundo real (Mabalay, 2025).

OBJETIVO: O objetivo do trabalho é fazer um levantamento bibliográfico exploratório sobre a utilização da gamificação como ferramenta de ensino no desenvolvimento de um pensamento crítico sustentável.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

MÉTODO: O método utilizado consiste em uma investigação bibliográfica exploratória. As buscas foram conduzidas nas bases Scopus e Web of Science. Utilizaram-se descritores em inglês: "*gamification*", "*education*" e "*sustainability*". A análise temporal considerou publicações que abrangem de 2021 a 2025. Houve maior ênfase em revisões sistemáticas, estudos empíricos e *frameworks* teóricos. Posteriormente à triagem inicial, por título e resumo, aconteceu uma leitura crítica dos textos selecionados. Priorizou-se aqueles com evidências sobre engajamento e o desenvolvimento do pensamento crítico. Também as mudanças comportamentais e aqueles com resultados positivos para o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Estudos recentes demonstram que o uso de metodologias ativas e dinâmicas em jogos educacionais estimula a participação e engajamento no aprendizado (Pineda-Martínez *et al.*, 2023) e que abordagens educacionais que trazem o participante como centro do processo educativo geram uma evolução positiva dos alunos em simulações e desafios relacionados a problemas ambientais reais, como uso racional de energia, preservação do meio ambiente e consumo consciente (Mabalay, 2025). Percebe-se, então, resultados iniciais promissores da relação dessas ferramentas educacionais e um impacto considerável na percepção do público-alvo como ser modificante do meio e responsável pelas suas próprias escolhas ambientais. Nesta mesma perspectiva, o aprendizado lúdico é, por si só, um meio de estimular a curiosidade e desenvolver a capacidade analítica que contribui, como consequência, para o despertar de uma consciência crítica ambiental (Oliveira *et al.*, 2021). Esses efeitos são ainda mais perceptíveis quando a gamificação é aplicada em contextos colaborativos, nos quais alia-se a teoria à prática, favorecendo o pensamento sistêmico dos indivíduos (Boncu, Candel e Popa, 2022), além dos resultados apontarem também para um aumento significativo do engajamento dos participantes quando as intervenções abordam temas do cotidiano, comumente ligados às suas realidades e vivências (Douglas e Brauer, 2021). Emergem também ferramentas importantes para gerar envolvimento emocional e cognitivo, favorecendo a tomada de atitudes pró-ambientais e de aprendizado ativo nas experimentações, como, por exemplo, o uso de recompensas simbólicas, desafios progressivos e elementos de *feedback* imediato (Boncu, Candel e Popa, 2022). Considerando o campo de desenvolvimento dessas metodologias, *frameworks* como o



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

7GOALS de Oliveira *et al.* (2021) reforçam que, para um desenvolvimento pedagógico de sucesso no contexto ambiental, devem ter objetivos claros de ensino e aplicação, bem como uma autonomia do aprendiz e a contemplação dos espaços de reflexão a fim de fomentar ainda mais a curiosidade e impacto das atividades nos estudados. Já no campo prático, intervenções feitas em jogos e aplicativos voltados a mudança no comportamento ambiental analisadas demonstraram impactos ambientais relevantes, como, por exemplo, no jogo *EnergyCat: The House of Tomorrow* que durante a experimentação notou-se uma redução do consumo energético dos participantes de quase 20%, porém também percebeu-se que geralmente esses efeitos eram temporários e diminuíram depois da intervenção (Douglas e Brauer, 2021), fato esse que demonstra mais uma vez a capacidade positiva dessas interações ativas no contexto de desenvolvimento crítico ambiental, bem como uma mudança prática de hábitos cotidianos, porém não há resultados significativos da durabilidade desses efeitos a longo prazo ainda. Segundo Boncu, Candel e Popa (2022), estudo que conduziu a análise de 74 jogos e aplicativos também voltados à mudança de hábitos sustentáveis, algumas limitações são recorrentes em metodologias dessa natureza, como a ausência de uma padronização estruturada dos estudos empíricos que vise sustentar a credibilidade dos resultados obtidos e também gerar a possibilidade de reprodução desses estudos, sua curta duração de aplicação, que também implica na ineficácia dos resultados a longo prazo, com limitações aparentes dos públicos-alvo, gerando incertezas de seu sucesso e paridade em contextos etários e socioculturais mais abrangentes. Ao analisar os tipos de jogos e aplicativos mais utilizados, nota-se uma grande aplicação de jogos de tabuleiro estilo *RPG* (role-playing game) e simulações participativas, mostrando novamente o engajamento nas metodologias que visam mais imersão, participação ativa e identificação dos participantes, além disso, também elucidado por Ahmadov *et al.* (2024), quando olhamos para frequência que determinados temas da sustentabilidade são abordados, vê-se a ausência de estudos empíricos ligados à área político-econômica da sustentabilidade, como a abordagem do impacto dos aglomerados urbanos, responsabilidade ambiental de grandes corporações, entre outros temas que são de extrema importância e urgência para um entendimento total acerca do mundo e meio ambiente.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Os resultados prospectados neste levantamento bibliográfico evidenciam que a gamificação, quando ligada ao uso de metodologias ativas de aprendizagem, é uma ferramenta positiva na promoção de engajamento, motivação e desenvolvimento de pensamento crítico sobre sustentabilidade, tornando, com certas limitações, o indivíduo ciente das suas próprias responsabilidades ambientais no mundo. É possível inferir que a gamificação está aliada a critérios que aproximam o estudado de sua própria realidade, utilizando o jogo como base de transformação e representatividade. O uso dessas metodologias concebe resultados palpáveis nos hábitos sustentáveis e na vida cotidiana dos indivíduos, porém nota-se também que a falta de um rigor teórico e prático para as experimentações, bem como o tempo reduzido das intervenções, compromete a credibilidade dos resultados a longo prazo e a possibilidade de reprodução desses estudos posteriormente. Desse modo, como sugestões para trabalhos futuros ligados à temática abordada: deve-se criar um rigor experimental com o desenvolvimento e registro que exemplifica os passos realizados na experimentação. Além disso, recomenda-se a aplicação experimental por um período maior de tempo, de 1 a 2 anos, a fim de intensificar os resultados a longo prazo, bem como abranger uma maior amostra de público-alvo, de diferentes regiões e culturas, visando assim gerar maior confiabilidade e credibilidade nos resultados obtidos. Por fim, conclui-se que a gamificação é uma estratégia promissora para despertar consciência crítica sobre sustentabilidade, desde que integrada a práticas educacionais reflexivas e contínuas, com a necessidade de abranger as dimensões ambientais, sociais e econômicas de possíveis estudos futuros.

PALAVRAS-CHAVE: gamificação; educação sustentável; metodologias ativas; pesquisa exploratória.

REFERÊNCIAS

AHMADOV, Tarlan *et al.* A two-phase systematic literature review on the use of serious games for sustainable environmental education. **Interactive learning environments**, v. 33, n. 3, p. 1945–1966, 2025.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

BONCU, Ștefan; CANDEL, Octav-Sorin; POPA, Nicoleta Laura. Gameful green: A systematic review on the use of serious computer games and gamified mobile apps to foster pro-environmental information, attitudes and behaviors. **Sustainability**, v. 14, n. 16, p. 10400, 2022.

DOUGLAS, Benjamin D.; BRAUER, Markus. Gamification to prevent climate change: a review of games and apps for sustainability. **Current opinion in psychology**, v. 42, p. 89–94, 2021.

MABALAY, Adrian A. Gamification for sustainability: A systematic review of applications, trends, and opportunities. **Computers in human behavior**, v. 165, n. 108529, p. 108529, 2025.

OLIVEIRA, Renata Pereira *et al.* Gamification in E-learning and sustainability: A theoretical framework. **Sustainability**, v. 13, n. 21, p. 11945, 2021.

PINEDA-MARTÍNEZ, María *et al.* Impact of video games, gamification, and game-based learning on sustainability education in higher education. **Sustainability**, v. 15, n. 17, p. 13032, 2023.