



Gamificando a Sustentabilidade: Uma revisão narrativa sobre o impacto do uso de elementos de jogos direcionados para mudanças comportamentais para geração de cidades mais sustentáveis e saudáveis

Gamification for Sustainability: A narrative review about the impact of game elements use on behaviour changing for more sustainable and healthy cities.

Luiz Paulo de Lemos Wiese¹, Adriane Shibata Santos²

¹Universidade da Região de Joinville – Univille, Mestre, luiz.wiese@univille.br

²Universidade da Região de Joinville – Univille, Mestre, adriane.shibata@univille.br

Resumo. Este estudo realiza uma revisão narrativa sobre o uso da gamificação como estratégia para promover mudanças comportamentais em direção à sustentabilidade, focando na criação de cidades mais saudáveis e sustentáveis. A pesquisa analisou artigos publicados em bases como Scielo, ScienceDirect e PubMed, utilizando termos como "gamificação", "sustentabilidade" e "mudança de comportamento". Os resultados destacam a predominância de publicações em inglês e a concentração de estudos na Europa, com aplicações em áreas como ESG, reciclagem, saúde e educação. A gamificação mostrou-se eficaz no engajamento e na motivação para comportamentos sustentáveis, embora existam desafios metodológicos, como a falta de instrumentos para medir a causalidade e o risco de comportamentos irracionais. Conclui-se que há escassez de pesquisas aplicadas e a necessidade de desenvolver métodos robustos para avaliar o impacto real das intervenções gamificadas, sugerindo oportunidades futuras para integração em políticas públicas e corporativas.

Palavras-chave. Sustentabilidade; Gamificação; Comportamento; Cidades Sustentáveis

Abstract. This study presents a narrative review on the use of gamification as a strategy to promote behavioral changes toward sustainability, focusing on the creation of healthier and more sustainable cities. The research analyzed articles published in databases such as Scielo, ScienceDirect, and PubMed, using keywords like "gamification," "sustainability," and "behavior change." Results highlight the predominance of English-language publications and the concentration of studies in Europe, with applications in areas such as ESG, recycling, health, and education. Gamification proved effective in engaging and motivating sustainable behaviors, though methodological challenges remain,



including the lack of tools to measure causality and the risk of irrational behaviors. The conclusion emphasizes the scarcity of applied research and the need to develop robust methods to assess the real impact of gamified interventions, suggesting future opportunities for integration into public and corporate policies.

Keywords: *Sustainability, Gamification, Behaviour, Sustainable Cities.*

1 Introdução

Segundo a organização Earth.org (earth.org, 2025) e corroborando em sua quase totalidade pela Agência Americana de Proteção Ambiental (USEPA, 2025), os quinze maiores problemas associados ao meio ambiente em 2024 foram: 1) aquecimento global pelo consumo indiscriminado e excessivo de combustíveis fósseis; 2) governos descomprometidos e desconectados com outras nações para tratar de ações climáticas; 3) desperdício de alimentos e fome; 4) perda da biodiversidade e dos biosistemas; 5) plástico e microplástico como poluente ambiental; 6) desmatamento e ocupação clandestina de espaços florestais; 7) poluição atmosférica; 8) derretimento das camadas de congelamento permanente e conseqüente aumento no nível dos oceanos; 9) acidificação dos oceanos; 10) agricultura com processos agressivos ao meio ambiente; 11) insegurança alimentar e hídrica; 12) *fast fashion* e descarte excessivo de tecidos; 13) pesca excessiva e desequilíbrio nas cadeias alimentares aquáticas; 14) mineração de cobalto; e 15) degradação do solo. Destes, nove estão diretamente relacionados com o comportamento humano, enquanto os demais são conseqüências indiretas destes comportamentos. Como exemplo desta relação, destaca-se o desperdício de alimentos, relacionado diretamente com o comportamento humano, que pode ser reduzido imediatamente após a mudança comportamental, e o derretimento das camadas de congelamento permanente, relacionado indiretamente com mais de um comportamento humano indesejável e com recuperação lenta e gradual após a mudança desses comportamentos.

Em um artigo publicado por Porto, em 2013, têm-se o termo zonas urbanas de sacrifício, que descreve áreas de risco ambiental ocupadas por populações frágeis no sentido econômico, social, racial e urbano. O autor identifica alguns elementos que contribuem para o reforço do estigma social para populações fragilizadas, principalmente indígenas e negros. São elas: a) poluição industrial, b) contaminação de solo e aquedutos e lixões, c) desastres ambientais, d) falta de saneamento adequado, e) especulação imobiliária e ações de desapropriação e remoção de comunidades, e f) racismo ambiental (Porto, 2013).

Buscando controlar, reduzir e eliminar estes riscos ambientais e zonas de sacrifício, ações de sustentabilidade estão sendo implementadas ao redor do mundo por governos, empresas, organizações e sociedade, buscando o desenvolvimento, mas com sustentabilidade.

O termo “desenvolvimento sustentável” surge em 1987 no Relatório “Nosso Futuro Comum”, de Gro Brundtland (CMMAD, 1991), trazendo o foco na sustentabilidade ambiental, mas a sustentabilidade também deve ser analisada pelos prismas da Economia



e da Sociedade e se contrapõe àquilo que gera individualismo, ganância, dominação, destruição, desapropriação, competição, conflito e desequilíbrio (Brandão, 2005).

Essa visão depende de uma mudança de comportamento de todos os atores envolvidos no processo de geração de desigualdades e proponentes de soluções a níveis local, regional, nacional e global.

O ser humano se comporta de acordo com algumas variáveis condicionantes sendo elas ligadas à sua existência como experiências anteriores, história pessoal, cultura ou ligadas ao ambiente como leis, sinalização, comunicação ou produtos. Esse comportamento está ligado a uma série de consequências que, quando se fala de sustentabilidade, pode-se classificá-los como comportamentos desejáveis ou comportamentos indesejáveis considerando o impacto deste comportamento de forma positiva ou negativa respectivamente (Karnopp et al., 2024).

As comunidades originárias, especialmente a indígena, que sempre gerenciaram seus recursos naturais com equilíbrio, hoje geram resíduos sólidos industrializados pela aproximação com os centros urbanos. Esses resíduos ainda são gerenciados como sempre fizeram, queimando ou enterrando. Essa ação milenar acaba gerando problemas de enfraquecimento do solo, uma vez que esses novos resíduos não se comportam da mesma maneira que os resíduos naturais até então vivenciados por eles. Essa é apenas uma das situações culturais que exigem uma mudança de comportamento de diversos atores, quer seja reduzindo a exposição de comunidades indígenas aos produtos que geram resíduos sólidos permanentes, quer seja pelo esclarecimento da comunidade indígena sobre uma nova forma de gerenciar estes novos resíduos (Raupp et al., 2010).

O comportamento é sensível a fatores ambientais e gatilhos que disparam e reforçam sua existência e sua repetibilidade (perpetuação). As teorias comportamentais (behavioristas) da psicologia trazem conceitos que explicam estas modulações, como o reforço positivo e negativo descrito por Skinner, a teoria da autodeterminação a motivações intrínsecas e extrínsecas descritas por Ryan e Deci, entre outros grandes pensadores e estudiosos do ramo da psicologia comportamental como Nicole Lazzaro, Richard Bartle e Mihaly Csikszentmihalyi (Skinner, 1953; Ryan e Deci, 2017; Lazzaro, 2008; Bartle, 2004; Csikszentmihalyi, 1990).

Com base nessas teorias, a luta pela sustentabilidade global apela para uma mudança comportamental dos seres humanos, desde sua menor célula, o indivíduo, até os grandes governantes de nações. As ações de sustentabilidade podem ser direcionadas para diversos públicos, desde o micro até o macro, desde o comportamento individual até o comportamento enquanto civilização humana neste planeta. Neste horizonte de possibilidades, tem-se ainda, as famílias, os bairros, as cidades, os estados, as nações e os continentes, além de suas combinações. Diversos pactos mundiais foram assinados nos últimos anos visando redução de dano ambiental e social como o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem o Ozônio, de 1987 (PROTOCOLO DE MONTREAL, 2023), o Protocolo de Quioto, de 1998 (KYOTO PROTOCOL, 1998), o Pacto Climático de Glasgow criado na COP26 em 2021 (GLASGLOW CLIMATE PACT, 2021), o Acordo de Paris criado na COP21, 2015 (PARIS AGREEMENT, 2015) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Sustainable Development Goals, em inglês), também em 2015 (ODS, 2015), mas vê-se mais justificativas de não cumprimento do que ações efetivas para mudança do cenário.



Como princípio fundamental, a implementação destas ações envolve mudança de comportamento, de hábitos e estilo de vida. A gamificação é um poderoso instrumento para modificação de comportamentos e pode ser utilizada para alcançar objetivos pessoais e coletivos. Por conceito, gamificação é o uso de elementos de jogos dentro de um contexto real, que busca elevar a motivação e o engajamento dos envolvidos (Chou, 2015).

O termo cunhado por Nick Pellin em 2002 ganhou popularidade somente após 2010 e foi adotado em diversas áreas, com sentidos diferentes, o que causou um debate sobre o que realmente seria a gamificação. As áreas de educação e de gestão empresarial adotaram o conceito como sendo a aplicação de jogos e dinâmicas de grupos para ensinar, desenvolver e avaliar conteúdos e comportamentos (Sera e WheelerR, 2017). Hoje é utilizada em diversos contextos, desde ambientes educacionais até em ações de marketing e gestão de pessoas, induzindo comportamentos positivos e inibindo comportamentos negativos, tornando o processo mais interativo, envolvente, atraente e interessante (Alcântara, 2020).

2 Objetivo

Esta revisão narrativa teve como objetivo analisar a arcabouço de conhecimento publicado sobre a aplicação da gamificação para a mudança de comportamento em direção à sustentabilidade. Considerou-se não somente as experiências existentes, mas também os mecanismos pelos quais a gamificação influencia a motivação, o engajamento e a aquisição de conhecimentos em sustentabilidade. Por fim, são discutidos os desafios e oportunidades para sua implementação em larga escala na construção de cidades sustentáveis e saudáveis.

3 Metodologia

Esta revisão narrativa da literatura foi realizada abrangendo artigos publicados em periódicos indexados em três bases de dados: Scielo, por abarcar publicações latino-americanas, em português, espanhol e inglês, ScienceDirect, pela diversidade de revistas indexadas e pela capilarização de temas abordados e a PubMed, principal buscador para temas relacionados à saúde e bem-estar, mas essencialmente em inglês e com muitas revistas com acesso restrito (Bernardo, 2004). A busca por artigos utilizou as palavras-chaves: "gamificação", "sustentabilidade", "mudança de comportamento", "comportamento", "jogos", "sustentável", "design" e suas combinações, bem como suas traduções para o inglês, espanhol e francês, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa

Português	Inglês	Francês	Espanhol
gamificação	gamification	gamification	gamificación
sustentabilidade	sustainability	durabilité	sostenibilidad



mudança de comportamento	Behavior change	changement de comportement	cambio de comportamiento
comportamento	behavior	comportement	comportamiento
jogos	games	jeux	juegos
sustentável	sustainable	durable	sostenible
design	design	design	design

Fonte: Autores, (2025)

Os artigos selecionados foram analisados quantitativamente e qualitativamente, inicialmente filtrados por título e resumo e, posteriormente, em leitura na íntegra, buscando identificar os principais temas, resultados e lacunas na pesquisa.

Os principais pontos analisados nos artigos foram:

Mecanismos de Mudança de Comportamento: Identificação dos mecanismos baseados na psicologia, pedagogia, design e neurociência pelos quais a gamificação influencia a mudança de comportamento, como a motivação intrínseca, o feedback imediato, a competição social e a progressão em níveis.

Abordagens e Ferramentas: Descrição das diferentes abordagens de gamificação existentes, utilizadas para promover a sustentabilidade, como a criação de jogos, aplicativos e a utilização de plataformas online.

Estudos de Caso: Apresentação de exemplos de projetos e iniciativas que utilizaram a gamificação com sucesso para promover comportamentos sustentáveis em diferentes cenários de prática (pessoas > comunidades > cidades > países > mundo).

Desafios e Oportunidades: Discussão dos desafios na mudança de comportamento por meio da gamificação, como a governabilidade das ações, necessidade de recursos, a resistência à mudança e a falta de avaliações sistemáticas.

4 Resultados

A busca foi realizada nas três bases de dados e está apresentada no quadro 2, por meio da intensidade de ocorrências por idioma nas três bases de dados.



Quadro 2 - Ocorrência dos unitermos em 4 idiomas, nas bases Scielo, Science Direct e PubMed.

Português	Ocorrências Português	Inglês	Ocorrências Inglês	Francês	Ocorrências Francês	Espanhol	Ocorrências Espanhol
gamificação	108	gamification	10.607	gamification	-	gamificación	253
sustentabilidade	4.693	sustainability	1.630.731	durabilité	2.164	sostenibilidad	6.337
mudança de comportamento	1.540	behavior change	1.647.552	changement de comportement	40.467	cambio de comportamiento	19.032
comportamento	28.270	behavior	6.167.511	comportement	83.707	comportamiento	55.194
jogos	2.852	games	507.439	jeux	9.874	juegos	7.723
sustentável	4.072	sustainable	1.635.605	durable	-	sostenible	9.198
design	1.058.772	design	3.987.653	design	3.987.653	design	3.987.653
gamificação + comportamento	5	gamification + behavior	7.643	gamification + comportement	15	gamificación + comportamiento	34
gamificação + mudança de comportamento	1	gamification + behavior change	6.411	gamification + changement de comportement	-	gamificación + cambio de comportamiento	21
gamificação + sustentabilidade	-	gamification + sustainability	4.171	gamification + durabilité	1	gamificación + sostenibilidad	6
gamificação + sustentável	-	gamification + sustainable	4.175	gamification + durable	310	gamificación + sostenible	2
				comportement + durabilité	381		

Fonte: Autores, (2025)

A base de dados com maior número de ocorrências para os termos pesquisados, tanto de forma geral, com os termos isolados, quanto para as combinações de termos, foi a Science Direct. Quanto ao idioma, o inglês foi o que mais gerou ocorrências nas três bases, seguido pelo espanhol, português e francês na base Scielo, por francês, espanhol e português na base Science Direct e português, francês e espanhol na base PubMed.

Alguns termos sofreram influência de fatores, como a uniformidade entre idiomas, como o caso do termo “design” ou com diferentes significados em outras línguas, como o termo “durable”, que significa sustentável em francês e durável em inglês, gerando viés nos resultados de busca.

Após a busca inicial, observou-se uma tendência de publicações na área de gamificação para mudança de comportamentos sustentáveis em inglês, mesmo que a pesquisa ou o artigo não tenha sido realizada em países com língua inglesa nativa.

Ainda são raras as publicações sobre esse tema em outras línguas, destacando-se o francês.

Foram selecionados para esta primeira etapa, 16 artigos da base Scielo, 10.220 na base Science Direct e 396 na base PubMed, totalizando 10.632 artigos.

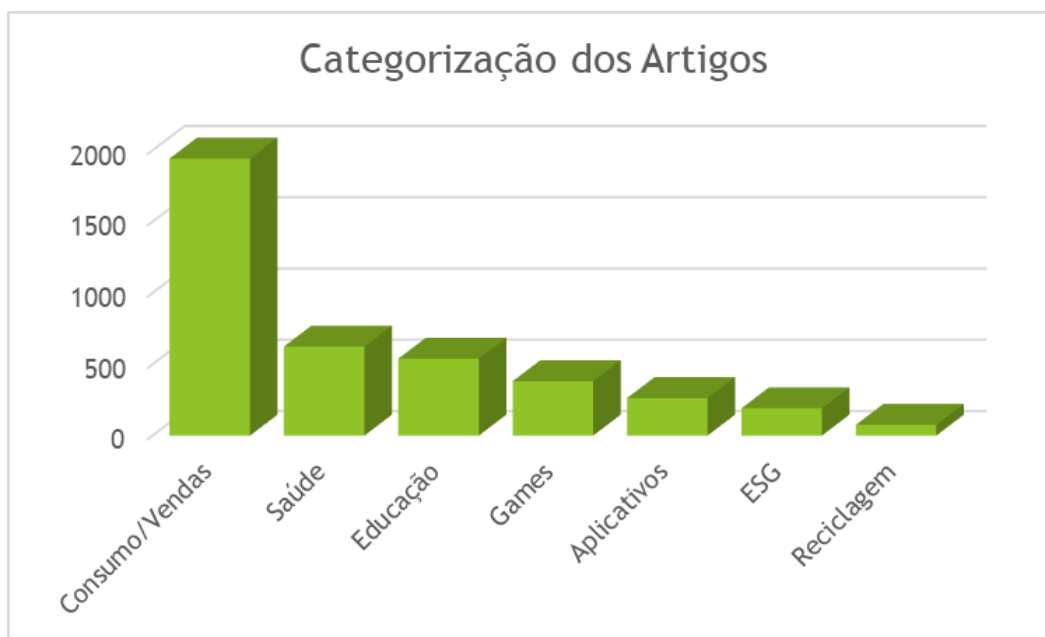
A segunda etapa de filtros foi a leitura de títulos e resumos, buscando a relevância ao tema gamificação para mudança de comportamentos sustentáveis, tendo como resultado a eliminação de 7.273 artigos duplicados, sem resumo ou texto completo disponível ou estavam fora do escopo desta revisão.

Os 3.359 restantes foram classificados de acordo com o objetivo na aplicação da gamificação e foram divididos em ESG, Reciclagem, Consumo/Vendas, Saúde, Educação, Aplicativos e Games, buscando estratificar o foco da pesquisa no intuito de entender o direcionamento de gamificação aplicado em cada área.



Percebeu-se uma forte associação de direcionamento para a aprendizagem e conscientização quando os objetivos eram ESG, Reciclagem, Saúde e Educação, diferente do direcionamento para consumo, permanência e retorno quando os objetivos eram Consumo/Vendas, Aplicativos e Games. As exceções traziam mais de um objetivo, por exemplo, um jogo educativo sobre reciclagem em aplicativo ou o consumo/venda de produtos com apelo sustentável e/ou saudável.

Gráfico 1 - Categorização dos artigos por objetivo na aplicação da gamificação.



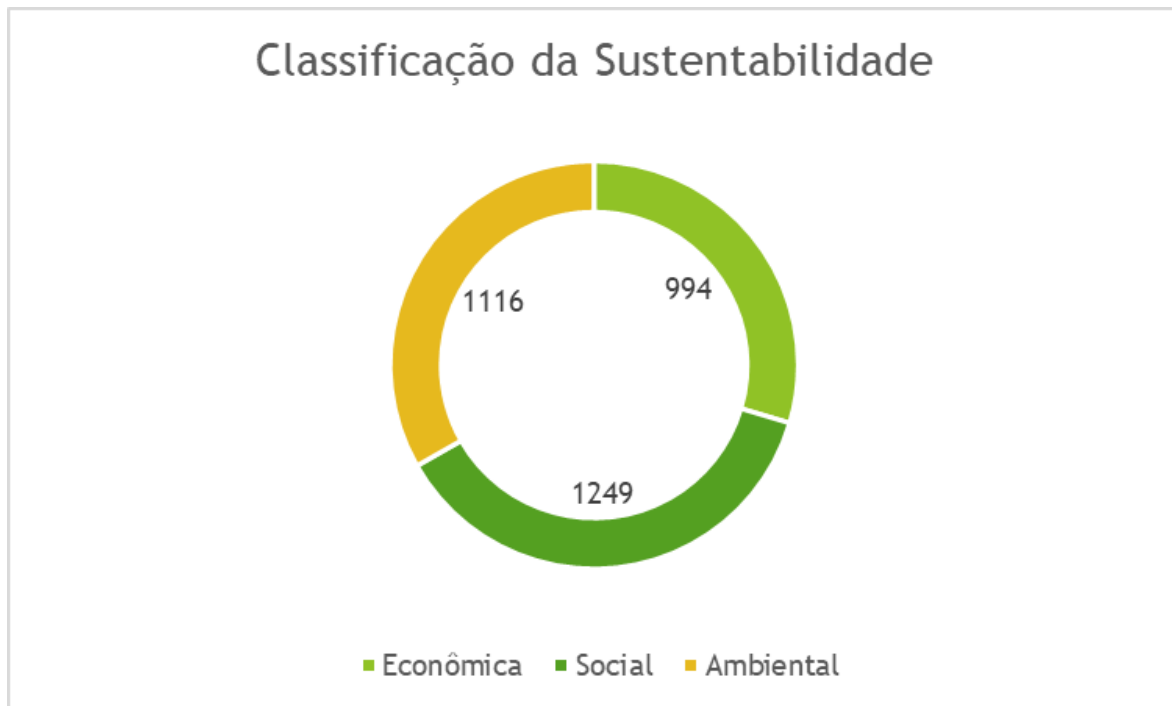
Fonte: Autores, (2025)

Já a divisão entre eixos de sustentabilidade, a saber Econômico, Social e Ambiental, demonstrou um equilíbrio de publicações, conforme visto no Gráfico 02, pendendo levemente para a Sustentabilidade Social.

Ainda na categorização dos trabalhos avaliados, identificou-se 189 revisões, independentemente do tipo de metodologia aplicada na revisão.



Gráfico 2 - Classificação dos artigos por tipificação da Sustentabilidade.



Fonte: Autores, (2025)

Após a seleção de pertinência de conteúdo dos artigos analisados, os 2.323 artigos com foco na promoção do consumo, estratégias de vendas e desenvolvimento de jogos sem o foco da sustentabilidade foram descartados, enquanto os artigos que traziam estratégias para desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e saudáveis, foram mantidos, restando 1.036 artigos.

Ao combinar os buscadores em Gamificação, Sustentabilidade e Comportamento, tivemos apenas 6 ocorrências dentro do escopo desta revisão.

Quadro 3. Resumo dos artigos selecionados

Ano	Autores	Sustentabilidade	Instrumentos	Gamificação
2021	(DOUGLAS e BRAUER, 2021)	Ambiental	Intervenções gamificadas e jogos testados em laboratório ou aplicativos.	Revisão de estratégias de gamificação aplicadas em jogos e aplicativos.
2021	(GUILLEN, QUIST e HAMARI, 2021)	Social	Backcasting	Método RECIPE para gamificação de instrumentos



2022	(BASSANELLI et al., 2022)	Geral	Revisão cientométrica	Instrumentos para mudança de comportamento
2024	(BI et al., 2024)	Ambiental	Goal Framing	Alerta para desenvolvimento de comportamentos irracionais
2025	(MABALAY, 2025)	Geral	ODS	Aplicação para a sustentabilidade relacionada aos ODS
2024	(HUROVA, 2024)	Ambiental	Intervenções gamificadas em jogos	Detritos Espaciais

Fonte: Autores, (2025)

5 Discussão

A revisão proporcionou um entendimento do estado de arte do uso da gamificação como estratégia para mudança de comportamentos na direção da transformação de cidades mais sustentáveis e saudáveis. Há um grande espaço a ser preenchido por estudos direcionados aos resultados reais de pesquisa aplicada no uso da gamificação para este fim, uma vez que as publicações atuais tratam mais de questões teóricas e desenvolvimento de instrumentos.

O núcleo mais ativo para publicações nesta área é a Europa, mas ainda é predominante a publicação de artigos em língua inglesa, mesmo em países não anglófonos, com predominância da China. Esse fato pode ser explicado por uma correlação entre a concentração das grandes referências em gamificação como Richard Bartle (Bartle, 2009), Yu-Kai Chou (Chou, 2015) e Jane McGonigal (McGonigal, 2011) e referências na psicologia do comportamento como Skinner (Skinner, 1953), Ryan e Deci (Ryan e Deci, 2017) e Mihaly (Csikszentmihalyi, 1990) serem britânicos ou norte-americanos nativos ou naturalizados ou desenvolverem seus trabalhos nos EUA.

Houve ampla utilização de formulários para coletar opiniões sobre a possibilidade de mudança de comportamento caso uma determinada estratégia fosse aplicada. Esta estratégia possui grande viés de pesquisa por permitir expressão do que eticamente o sujeito faria e não avaliar o que este sujeito realmente faria em uma determinada situação. O sugestionamento ético segue a lógica do sistema ético skinneriano (Skinner, 1971), relacionado ao modelo de seleção do comportamento por consequências (Skinner, 1984) que demonstra a prática de comportamentos éticos por satisfazerem às expectativas coletivas e individuais.



Outro fator que enfraquece a qualidade das publicações nesta área é a existência de poucos estudos controlados sobre a influência de fatores extrínsecos e intrínsecos na modulação de comportamento em prol da sustentabilidade em oposição à ampla utilização da gamificação para indução de consumo/vendas, focando na sustentabilidade econômica de empresas. Neste ponto vemos claramente um direcionamento do foco de produção de artigos para a obtenção de resultados financeiros em corporações em detrimento do consumo consciente e sustentável.

A ausência de método para avaliação de mudança de comportamento nos estudos analisados aponta uma grande falha na evolução da implementação da gamificação para promoção de comportamentos sustentáveis. Os experimentos sociais publicados demonstram melhoria nos indicadores, mas não conseguem estabelecer uma razão direta entre a estratégia de gamificação implementada e o desfecho, isolando outras variáveis sociais, temporais, culturais, econômicas e políticas, apontando uma associação de fatores e não uma causalidade (Fletcher e Fletcher, 2006).

Esse fenômeno é chamado de Viés de Confusão, que ocorre quando o desfecho observado está exposto a diversos fatores e não se pode garantir que a mudança de somente um destes fatores seria a responsável pela mudança do desfecho (Fletcher e Fletcher, 2006).

Recentemente, bons artigos de revisão estão trazendo instrumentos de implementação de estratégias de gamificação como a Octálise, de Yu-Kai Chou (Chou, 2015), e o Four Keys To Fun (4K2F) de Nicole Lazzaro, embasados nas teorias da psicologia da autodeterminação e do behaviorismo, de Ryan e Deci e de Skinner respectivamente (Lazzaro, 2004; Ryan e Deci, 2017; Skinner, 1953).

O conceito de Gamificação parece ter se solidificado na área de Design e Psicologia, abrandando a dualidade entre “criação de jogos” e “uso de elementos de jogos em contexto fora do jogo”, o que facilita entender metodologicamente quais seriam os desfechos e variáveis envolvidas em todo o processo. Não se trata mais da gamificação como a criação ou adaptação de um jogo para deixar as tarefas mais divertidas e lúdicas e sim do estudo profundo sobre o desafio a ser enfrentado, os atores envolvidos, seus perfis e então adaptar estratégias específicas para provocar melhor engajamento e motivação na execução de tarefas. O foco passa a ser a mudança do comportamento dos indivíduos e não mais a diversão proporcionada pelo artefato (Karnopp et al., 2024).

O artigo de Douglas e Bauer traz uma boa revisão sobre o papel da gamificação em jogos de tabuleiros e aplicativos para mudança comportamental. Os autores trazem a discussão sobre as bases da psicologia e comparam com intervenções não gamificadas como o uso da informação e o *nudging*, que são pequenas intervenções sutis, não coercitivas, como o uso de cores e sinalizações. Em conclusão, a gamificação demonstrou ser uma ferramenta mais efetiva na promoção de mudanças comportamentais de médio e longo prazo, promovendo a consciência sustentável e não somente um comportamento momentâneo (Douglas e Brauer, 2021).



Mandujano, Quist e Hamari fazem uso de uma revisão para buscar elementos para a construção de um artefato gamificado para *Backcasting*, o GAMEBACK (Guillen, Quist e Hamari, 2021). *Backcasting* refere-se à idealização de um futuro desejável para então traçar um plano retroativo de como alcançá-lo. O método de gamificação escolhido foi o RECIPE para gerar engajamento no uso do artefato. Em conclusão, demonstram que a gamificação é efetiva para gerar o engajamento necessário na prática do *backcasting* (Nicholson, 2015). O método RECIPE trata dos fatores Reflexão/Aprendizado (*Reflect*), Engajamento (*Engagement*), Escolha/Autonomia (*Choice*), Informação (*Information*), Jogo/Diversão (*Play*) e Exposição/Contexto (*Exposition*) para formar o acrônimo RECIPE e traz uma base para o *Storytelling*, *Debriefing* e Protagonismo nas estratégias de gamificação (Nicholson, 2015).

A revisão cientométrica publicada por Bassanelli, Vasta, Bucchiarone e Marconi demonstra a evolução bibliométrica da gamificação enquanto estratégia para modificação de comportamento (Bassanelli et al., 2022). O trabalho revela os principais autores sobre o tema e destacam-se J. Hamari, publicando principalmente entre 2014 e 2017 e R. Marconi, entre os anos 2010 e 2020. A concentração de publicações nos EUA foi identificada por Bassanelli e colaboradores, em língua inglesa e uma dispersão nos centros de pesquisa mundiais, tendo a Tampere University como líder na concentração de publicações, na Finlândia. Como conclusão, traz a evolução e crescimento exponencial de interesse e publicação do tema nos últimos 3 anos.

O termo “sustentabilidade” dentro dos clusters de gamificação teve surgimento em 2020 e vem ganhando força nos últimos anos com ações de reciclagem, redução de consumo, conscientização e educação em sustentabilidade.

Outra informação relevante para entendermos a proliferação dos trabalhos em gamificação é a concentração em área de conhecimento e nesta revisão prevaleceram Ciências da Computação, Ciências da Saúde e Ciências Sociais como campo de aplicação das estratégias gamificadas. O uso do *Citespace* trouxe uma apresentação visual para mostrar a correlação entre os termos mais descritos nos trabalhos. Curiosamente, o termo com mais *clusters* está relacionado com a identificação de instrumentos de validação para intervenções que levam à mudança de comportamento, demonstrando que apesar do crescimento do número de trabalhos envolvendo gamificação, existe fragilidade em relacionar os resultados com as intervenções de forma inequívoca e causal.

Considerando o horizonte de tempo dos artigos selecionados, 2011 a 2022, os autores apontaram a permanência de citações do cluster citado acima desde 1977 a 2019, sugerindo que após esse ano o termo perdeu força, mas não está relacionado com a resolução da questão, pois até o momento não existe tal instrumento e sim pelo desgaste do tema nos textos de perspectivas futuras.

Pela primeira vez, Bi e colaboradores fizeram uma revisão de gamificação que trouxe dois elementos novos para o arcabouço de conhecimento da área, o “Goal Framing” e o alerta sobre comportamentos irracionais a partir das estratégias de



gamificação (Bi et al., 2024). O Goal Framing é uma análise que traz 3 tipos de metas, cada uma associada a um perfil específico, sendo o perfil Hedonista, sensível às metas que promovam a si próprio e realcem a satisfação pessoal, o perfil Materialista, focado no acúmulo, posse e economia e o perfil Normativo, sensível às normas vigentes e às regras estabelecidas. Após essa inserção, os autores trazem um alerta sobre o design de estratégias de gamificação que levem a um comportamento irracional, automático e sem reflexão, como ocorre com os caça níquel em cassinos e casas e aplicativos de jogos de azar. Essa atitude pode gerar consequências gravíssimas quando não detectadas e direcionadas para um comportamento pró sustentabilidade. Dessa forma, os autores conseguem contribuir de forma inédita às discussões sobre a aplicação da gamificação na mudança de comportamentos mais saudáveis e sustentáveis.

Usando as definições do SDG/ODS, de 2015, Mabalay traz uma revisão sobre a associação de alguns instrumentos de gamificação com os 17 ODS, realçando quais ODS, quais os principais objetivos da gamificação e quantas citações cada artigo obteve (Mabalay, 2025). Os ODS mais citados nos trabalhos foram ODS4 - Educação de Qualidade, ODS12 - Produção e Consumo Sustentáveis, ODS7 - Energias Renováveis, DS11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis e ODS13 - Combater as Alterações Climáticas, em ordem decrescente de ocorrências. A autora traz a importância da análise de contexto local para aplicação das estratégias de gamificação como uma condição frequentemente associada ao sucesso da estratégia. Traz também a identificação de oportunidades de trabalhos sobre gamificação em outros ODS não identificados nesta revisão.

Os principais pontos de flexão comportamental que a autora compila em seu estudo são a) motivação, tanto intrínseca quanto extrínseca, b) engajamento, buscando ações mais duradouras e um comportamento repetitivo c) interação social, por meio colaborativo ou competitivo, d) experiência de jogo e diversão e e) apelo sustentável, buscando a conscientização e a perpetuação do comportamento como uma ação moral e ética (Mabalay 2025).

Além de realçar a gamificação associada aos ODS, a autora também traz críticas ao uso indiscriminado da gamificação, alertando sobre como isso afeta psicologicamente os indivíduos, podendo trazer transtornos comportamentais, vícios e dependência dos estímulos oferecidos. Para reduzir essa exposição, ela sugere que mais estudos empíricos sejam realizados com o objetivo de compreender as condições limítrofes da efetividade e do potencial prejudicial da gamificação, tanto a nível individual quanto a nível social (MabalayY, 2025).

O último artigo integrante desta revisão foi incluído por sua originalidade e abordagem única de uma demanda global emergente, os detritos espaciais e a falta de jurisdição capaz de atribuir responsabilidades e competências sobre nações ou empresas/agências públicas ou privadas de viagens espaciais e exploração espacial. A abordagem gamificada criada por Hurova, se dá por meio de Serious Games, que trata de um ambiente controlado semelhante à realidade para exercício de tomadas de decisão e operações delicadas, que já é comumente utilizado na indústria aeroespacial para



treinamento de pilotos e astronautas (Hurova, 2024). Como instrumento, o uso de Serious Games Multiusuário implica na criação de múltiplos cenários para tomada de decisão em situações diversas, incluindo cenários críticos. A proposta aponta como ponto crítico a unificação de legislações e procedimentos legais entre todos os atores envolvidos, de forma a gerar os múltiplos cenários para tomada de decisão conjunta.

6 Conclusão

Esta revisão demonstrou a escassez de material sobre a aplicação de estratégias gamificadas na promoção de comportamentos para a geração de cidades mais sustentáveis e saudáveis. Algumas iniciativas não possuem uma metodologia descrita nem instrumentos para medir resultados das mudanças de comportamento em prol da sustentabilidade ambiental, social ou econômica após intervenção gamificada.

As principais ferramentas utilizadas estão atreladas aos trabalhos de Yu-Kai Chou, Richard Bartle, Mihaly Csikszentmihalyi e Jane McGonigal

Se faz imperativa a criação de instrumentos confiáveis para aferição das intervenções sociais que promovam mudança comportamental. A busca pode ter sucesso em modelos descritos em outra área de conhecimento, a Geografia, associada às Ciências Sociais Aplicadas. O estudo sobre o território e suas alterações após intervenções estão bem descritas e merecem uma atenção como fonte de inspiração para o design de instrumentos de mensuração de impacto.

Como perspectivas futuras para o tema, há indícios de crescimento no interesse corporativo e governamental para que mais ações em prol da sustentabilidade sejam desenhadas usando a gamificação como estratégia para mudança de comportamento, engajamento e motivação para um consumo mais consciente e de seus impactos para a saúde individual e coletiva bem como a sustentabilidade do território local e global.

Agradecimentos

Agradecimento à Fapesc, Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina, pelo financiamento na forma de bolsa de estudos em nível de doutorado.

7 Referências

ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva de. **Inovação e renovação acadêmica**: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas. Volta Redonda, RJ: FERP, p. 179, 2020.

BARTLE, Richard A.: **Understanding the Limits of Theory**. In Chris Bateman (ed.): Beyond Game Design: Nine Steps to Creating Better Videogames. Delmar, 2009.

BASSANELLI, Simone; VASTA, Nicola; BUCCHIARONE, Antonio; MARCONI, Annapaola. Gamification for behavior change: a scientometric review. **Acta Psychologica**, v. 228, 2022.

BERNARDO, Wanderley Marques; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce; JATENE, Fábio Biscegli. A prática clínica baseada em evidências. Parte II: buscando as evidências em fontes de informação. **Rev Assoc Med Bras**. 2004; v. 50, n. 1, p. 1-9, 2004.



BI, Chongwu; ZHANG, Dandan; SUN, Zhuo; JIN, Yan; YANG, Ruixian. Gamification effects in green behaviors: A double-edged sword. **Journal of Cleaner Production**, v. 483, 2024.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos: escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável. 2. ed. – Brasília: MMA, **Programa Nacional de Educação Ambiental**, 2005

CHOU, Yu-Kai. Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards. Boston: **Harvard Business Review Press**, p. 512, 2015.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Flow: The Psychology of Optimal Experience**, 1990.

DOUGLAS, Benjamin D; BRAUER Markus. Gamification to prevent climate change: a review of games and apps for sustainability. **Curr Opin Psychol**. n. 42, p. 89-94, 2021.

EARTH.ORG. **15 Biggest Environmental Problems of 2025** | Earth.Org. Acesso em: 18 abr. 2025. Disponível em: <https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/>

FLETCHER, Robert H.; FLETCHER, Suzanne W. **Epidemiologia clínica: elementos essenciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 288 p.

HUROVA, Anna. Gamification as a tool to identify and address ongoing challenges in space activities: the case of space debris mitigation. **Acta Astronautica**, n. 225, p. 942–948, 2024.

KARNOPP, Bruna; PEREIRA, Sabrina de Oliveira; SERAFIM, Gabrieli, NOSVITZ, Kamilla; WIESE, Luiz Paulo de Lemos. A psicologia como fundamentação para as estratégias de motivação na modulação de comportamento por meio da gamificação. **Seven Editora**, p. 390–403, 2024

KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE UNITED NATIONS. 1998.

LAZZARO, Nicole. Why we play games: Four keys to more emotion without story. In **Game Developers Conference**, v. 8, p. 14, 2004.

MABALAY, Adrian A. Gamification for sustainability: A systematic review of applications, trends, and opportunities. In **Computers in Human Behavior**. v. 165, Ed. Elsevier Ltd, 2025.

MANDUJANO, Georgina Guillen; Quist, Jaco; Hamari, Juho. Gamification of backcasting for sustainability: The development of the gameful backcasting framework (GAMEBACK). **Journal of Cleaner Production**, 302, 2021.

MCGONIGAL, Jane. **Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. London :Jonathan Cape, 2011.



NICHOLSON, Scott. A RECIPE for meaningful gamification. In: Wood, L., Reiners, T. (Eds.), **Gamification in Education and Business**, New York: Springer. Springer International Publishing, pp. 1-20, 2015.

PORTO, Marcelo Firpo. Injustiça Ambiental no Campo e nas Cidades: do agronegócio químico-dependente às zonas de sacrifício urbanas. In: PORTO, M.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. (orgs.). **Injustiça ambiental e saúde no Brasil: o mapa de conflitos**. Rio de Janeiro, Fiocruz, p. 133-174, 2013. <https://doi.org/10.7476/9788575415764.0006>

PROTOCOLO DE MONTREAL — Ibama. 2023. [internet]. Acesso em: 01 mai. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/emissoes/protocolo-de-montreal#sobre-protocolo-montreal>

RAUPP, Ludimila; FÁVARO, Thatiana Regina; CUNHA, Geraldo Marcelo; SANTOS, Ricardo Ventura. Condições de saneamento e desigualdades de cor/raça no Brasil urbano: uma análise com foco na população indígena com base no Censo Demográfico de 2010. **Rev Bras Epidemiol**. v. 20, n. 1, p. 1-15, 2017.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory. Basic psychological needs in motivation, development and wellness. New York, NY : Guilford Press. L. Bouffard. 2017.

SERA, Leah; WHEELER, Erin. Game on: The gamification of the pharmacy classroom. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**. v. 9, n. 1, p. 155-159, 2017.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Beyond freedom and dignity**. New York: Alfred A. Knopf, 1971.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Science and human behavior**. New York: Macmillan. 1953.

SKINNER, Burrhus Frederic. Selection by consequences. Em A. C. Catania & S. Harnad (Orgs.), **Canonical papers of B. F. Skinner** (p. 477-481). The Behavioral and Brain Sciences, n. 7, p. 473-724, 1984.

THE 17 GOALS | Sustainable Development. [internet]. Acesso em: 01 mai. 2025. Disponível em <https://sdgs.un.org/goals>.

UNFCCC. **Glasgow Climate Pact**. 2021. [internet] Acesso em: 02 mai. 2025. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_2_cover%20decision.pdf.

UNITED NATIONS. Reference: C.N.735.2016. TREATIES-XXVII.7. d, (Depositary Notification). **Paris Agreement**, 12 December 2015. Entry Into Force. Comunicado do Secretário das Nações Unidas, agindo na qualidade de depositário do Acordo, na data de 5 de outubro de 2016. Acesso em: 01 mai. 2025. Disponível em: <http://treaties.un.org/doc/Publication/CN/2016/CN.735.2016-Eng.pdf>.

US EPA. **Environmental Topics** | US EPA. [internet]. Acesso em: 18 abr. 2025. Disponível em: <https://www.epa.gov/environmental-topics>