

Los Game design y sostenibilidad: análisis de estudios seleccionados a partir de un mapeo sistemático

George Lucas Moura da Silva ^(*),
Cyntia Santos Malaguti de Sousa ^(**),
Tomas Queiroz Ferreira Barata ^(***)

Resumen: Este trabajo busca analizar los 11 estudios seleccionados a partir de una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) sobre el uso de juegos digitales en la enseñanza y promoción de la sostenibilidad. La investigación empleó un enfoque multimétodo, combinando una Revisión Narrativa de la Literatura (RNL) para la fundamentación teórica con la RSL para el mapeo y análisis inductivo de los estudios. Los resultados revelaron diversidad metodológica, con predominio de enfoques cualitativos y cuantitativos, y destacaron una fuerte conexión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 4 (Educación de Calidad) y el ODS 12 (Consumo y Producción Responsables). El análisis identificó brechas como la falta de estudios longitudinales y la escasez de producciones en el Sur Global. Además, se señalaron requisitos esenciales para el diseño de juegos digitales sostenibles, como narrativas inmersivas, recompensas inmediatas y mecánicas colaborativas. La investigación discute las implicaciones de estos hallazgos para futuras prácticas pedagógicas e investigaciones en el campo.

Palabras clave: enfoque sistémico - sostenibilidad – Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) – juegos digitales – juegos serios

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 50]

^(*) Estudiante de Maestría en Diseño en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y Diseño de la Universidad de São Paulo. Licenciado en Diseño Ambiental en la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Federal de Goiás (2022). Con experiencia en diseño de productos, sus áreas de interés incluyen teoría de juegos, gamificación, diseño centrado en el usuario, modelado 3D, ecodiseño y sostenibilidad, george.lucas@usp.br.

^(**) Profesor Doctor del Departamento de Tecnología de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y Diseño de la Universidad de São Paulo, FAU-USP, acreditado en el Programa de Posgrado en Diseño y en la carrera de pregrado en diseño. Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la FAU-USP (2000) y licenciado en diseño industrial por la Escola Superior de Design Industrial da UERJ (1980). Tiene experiencia profesional en diseño y desarrolla investigaciones sobre diseño para la sostenibilidad, diseño sistémico y cultura material, cyntiamalaguti@usp.br.

(***) Profesor Doctor del Departamento de Tecnología de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y Diseño de la Universidad de São Paulo, FAU-USP y profesor acreditado en los Programas de Postgrado en Diseño de la FAUUSP y de la Facultad de Arquitectura, Artes y Comunicación – FAAC/UNESP, Campus Bauru. Doctorado en Arquitectura y Construcción por la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Urbanismo de la UNICAMP (2008), Máster en Arquitectura y Urbanismo, área de concentración en tecnología del entorno construido (2001) y Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo, ambos por la USP – São Carlos (1993), barata@usp.br.

Esta investigación cuenta con el apoyo de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior – Brasil (CAPES).

Introducción

La emergencia climática y los desafíos económico-sociales contemporáneos convierten la agenda global de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en un eje central para la investigación y la práctica en diversas áreas del conocimiento. En este contexto, los juegos digitales han sido reconocidos como herramientas con potencial para involucrar a diferentes públicos y corregir fallos en la realidad material (McGonigal, 2011).

El artículo “GAME DESIGN Y SOSTENIBILIDAD: un mapeo sistemático del estado del arte sobre juegos digitales en la educación” (Barata; Lucas, 2024), llevó a cabo una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) con el objetivo de mapear estudios que exploran el uso de juegos digitales como herramientas educativas para promover la concienciación sobre la sostenibilidad. El estudio identificó 640 publicaciones generales relacionadas con el tema y seleccionó 11 artículos para una futura lectura transversal.

El presente artículo presenta un análisis de contenido de los 11 estudios seleccionados por la RSL, enfatizando los resultados encontrados y sus implicaciones para el diseño de juegos digitales alineados con la sostenibilidad. Desde una perspectiva crítica, se discuten los métodos empleados, las brechas observadas y los requisitos necesarios para la concepción de juegos digitales capaces de promover la concienciación sobre la sostenibilidad. Este trabajo busca contribuir al avance del campo interdisciplinario del diseño ampliando las conexiones entre diseño, educación y sostenibilidad.

Métodos

Este estudio sigue el enfoque de diseño sistémico, en el cual el método de análisis de contenido de los 11 artículos seleccionados por la RSL se lleva a cabo a partir de un protocolo de investigación estructurado e inductivo que busca comparar los enfoques encontrados en los trabajos analizados con los conceptos delimitados a partir de una Revisión Narrativa de la Literatura (RNL) sobre juegos digitales, diseño y sostenibilidad, y educación superior.

La RNL tuvo como objetivo establecer bases teóricas sólidas a partir de cada gran campo relacionado con las intenciones de la investigación, siendo estos: (1) Sostenibilidad y su relación con el proyecto, la ética y el impacto ambiental respecto al diseño y su responsabilidad como disciplina propositiva, señalada desde Papanek (1971) hasta Manzini (2002); (2) Juegos digitales y su potencial inmersivo e influyente en la toma de decisiones y el cambio de comportamiento del usuario hacia la corrección de la realidad material (Huizinga, 1938; McGonigal, 2011); (3) Educación y la necesidad de pensamiento crítico acerca de las nuevas tecnologías y su potencial como herramientas didácticas (Anastasiou, 2009).

La RSL, por su parte, se realizó a partir de una adaptación basada en el modelo de Tranfield, Denyer y Smart (2003, p.214) y Conforto, Amaral y Silva (2011, p.7). Se preserva el modelo base establecido a partir de las etapas: (a) entrada/planificación; (b) procesamiento; (3) salida/diseminación. La Tabla 1 presenta el protocolo de investigación aplicado para el levantamiento de artículos, disertaciones y tesis relacionadas con el tema.

Tabla 1 – Protocolo de investigación de la Revisión Sistemática de la Literatura

Base de datos	Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD), CAPES, Scopus y Web of Science
Tipos de documentos	Artículos, disertaciones y tesis
Período	De 2014 a 2024 (10 años)
Idiomas	Inglés, portugués y español
Localización de los términos	Título, resumen, tema y/o palabra clave
Palabras clave	Diseño; Juegos Digitales; Educación; Sostenibilidad
Criterios de inclusión	Publicaciones que aborden el uso de los juegos digitales como herramientas para la enseñanza, el aprendizaje, la concienciación, la toma de decisiones y el cambio de comportamiento en relación con la sostenibilidad, y que utilicen elementos del diseño para su concepción.
Criterios de exclusión	Publicaciones que no aborden el tema, que estén repetidas en las bases de investigación o que sean vagas respecto al uso de los juegos digitales como herramientas para la enseñanza, el aprendizaje, la concienciación, la toma de decisiones y el cambio de comportamiento en relación con la sostenibilidad, y que utilicen elementos del diseño para su concepción.

Fuente: BARATA, Tomás Queiroz; LUCAS, George (2024).

Las búsquedas en las bases de datos señaladas se llevaron a cabo siguiendo el protocolo de investigación indicado anteriormente (Tabla 1), lo que resultó en la selección final de artículos para lectura transversal y análisis comparativo de contenido, indicados a continuación (Tabla 2).

Tabla 2 – Publicaciones Incluidas para Futura Lectura Transversal

Nº	Data	País	Título	Autor
1	2023	Portugal	Sustainability at Play: Educational Design Research for the Development of J., Figueiras, a Digital Educational Resource for Primary Education	Sá, P., Silva, P.C., Peixinho, A., Rodrigues, A.V.
2	2023	Espanha	Serious Games and Soft Skills in Higher Education: A Case Study of the Design of Compete!	McGowan, N., López-Serrano, A., Burgos, D.
3	2022	Taiwan	Designing a Board Game about the United Nations' Sustainable Development Goals	Chen, F.-H., Ho, S.-J.
4	2022	Suíça	Applying Game-Based Experiential Learning to Comprehensive Sustainable Development-Based Education	Ho, SJ (Ho, Shin-Jia)
5	2022	Portugal	Gamificação, uma nova forma de ensinar no ensino superior	María José de Dios Duarte
6	2021	Brasil	Re-pensando jogos: a adaptação e implementação de jogos não pedagógicos para contextos pedagógicos	Lorenset, Caroline Chioquetta; Bender, Marinho Cristiel
7	2020	Espanha	Improving knowledge about the sustainable development goals through a collaborative learning methodology and serious game	Saitua-Iribar, A., Corral-Lage, J., Peña-Miguel, N.

Tabla 2 – Publicaciones Incluidas para Futura Lectura Transversal (Cont)

Nº	Data	País	Título	Autor
8	2020	Brasil	Um Modelo de Gamificação para Redes Sociais Educacionais	Arnold, Rafael; Ricardo dos Santos, Paulo; Nice Ferrari Barbosa, Débora
9	2019	Itália	Exploring Learners Experience of Gamified Practicing: (Dicheva, Darina) [1]; For Learning or for Fun? Irwin, K (Irwin, Keith) [1]; Dichev, (Dichev, Christo) [1]	Dicheva, D
10	2016	Brasil	Design de práticas pedagógicas incluindo elementos de jogos digitais em atividades gamificadas Design of educational practices, including digital game elements applied to gamified activities	Martins, Cristina; Martins Giraffa, Lucia Maria
11	2014	Brasil	Modelo conceitual para jogos educativos digitais	Jappur, Rafael Feyh; Forcellini, Fernando Antonio; Spanhol, Fernando Jose

Fuente: BARATA, Tomás Queiroz; LUCAS, George (2024).

La presente investigación realiza la lectura transversal de los trabajos seleccionados y categoriza el contenido a partir de las siguientes categorías: (1) métodos y enfoques aplicados por los estudios seleccionados; (2) conexiones explícitas con los ODS y los desafíos enfrentados; (3) identificación de brechas y propuestas de requisitos de diseño para juegos digitales con potencial para fomentar la concienciación en favor de la sostenibilidad.

Resultados y discusiones

El análisis de los 11 estudios seleccionados en la RSL reveló patrones significativos y brechas importantes en el campo del diseño de juegos digitales orientados a la sostenibilidad. Las siguientes secciones presentan los resultados del análisis comparativo.

Metodologías empleadas en los estudios

Los artículos analizados destacan una diversidad metodológica, con predominio de enfoques mixtos (cualitativos y cuantitativos). Las metodologías participativas, como el Educational Design Research (EDR), fueron ampliamente utilizadas (artículos 1, 3, 4), evidenciando la importancia de la co-creación que involucra a educadores, diseñadores y estudiantes.

Enfoques cualitativos: el uso de estudios de caso (artículos 2, 7, 9) y análisis narrativos fue común, destacando el impacto subjetivo de los juegos en los usuarios.

Instrumentos cuantitativos: se aplican frecuentemente escalas tipo Likert y pruebas pre y post intervención para medir cambios en el conocimiento, actitudes y compromiso (artículos 6, 7, 9).

Aunque la combinación de métodos ofrece mayor profundidad a los análisis, se identificó una limitación: la ausencia de estudios longitudinales que evalúen cambios conductuales sostenibles a mediano y largo plazo (artículos 7, 9, 11).

Conexión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La sostenibilidad, como se previó en el protocolo de investigación, fue el eje central en todos los estudios, siendo los ODS 4 (Educación de Calidad), 12 (Consumo y Producción Responsables) y 13 (Acción por el Clima) los más abordados en términos generales. El ODS 4 está presente en 9 de los 11 artículos. Por otro lado, los ODS 5 (Igualdad de Género) y 10 (Reducción de las Desigualdades) fueron los menos tratados, señalando una posible brecha en la investigación académica.

Requisitos para el Diseño de Juegos Digitales Sostenibles

El análisis de los estudios permitió identificar elementos fundamentales para la concepción de juegos eficaces en la enseñanza de la sostenibilidad, siendo estos:

Narrativa y simulación: juegos como *The Island* (artículo 7) y *Sustainability at Play* (artículo 1) utilizan narrativas inmersivas que simulan elecciones cotidianas y sus impactos ambientales.

Mecánicas de recompensas inmediatas: los sistemas de puntuación y retroalimentación en tiempo real se señalaron como cruciales para reforzar el aprendizaje (artículos 2, 4, 8).

Compromiso colaborativo: los juegos que promueven interacciones sociales, como los RPG educativos (artículo 8), mostraron un mayor impacto en el aprendizaje crítico y colectivo.

El análisis de los artículos seleccionados resultó en insights relevantes para el avance de la investigación relacionada con la concepción de juegos digitales que influyan en la con-

cienciación en favor de la sostenibilidad. Sin embargo, barreras relacionadas con la accesibilidad tecnológica y la integración curricular todavía limitan la adopción de juegos digitales en contextos formales de enseñanza (artículos 3, 10).

Consideraciones finales

Al relacionar el análisis de los artículos seleccionados con la Revisión Narrativa de la Literatura (RNL), se asegura que los juegos digitales poseen un potencial transformador en la enseñanza de la sostenibilidad, alineándose con las discusiones de McGonigal (2011) sobre el papel de los juegos en la resolución de problemas globales del mundo real. Sin embargo, las brechas metodológicas, como la falta de estudios longitudinales y la escasez de enfoques aplicados a contextos del Sur Global, refuerzan la necesidad de ampliar el alcance de las investigaciones en el área.

Adicionalmente, la interdisciplinariedad estuvo fuertemente presente en todos los estudios analizados. La colaboración entre educadores, diseñadores y especialistas en sostenibilidad demostró ser esencial para la concepción de juegos que integren eficacia pedagógica y compromiso lúdico.

Referencias

- Anastasiou, L. C. Desafios na educação contemporânea: novas práticas, novas ferramentas. São Paulo: Editora ABC, 2009.
- Barata, Tomás Queiroz; Lucas, George. GAME DESIGN E SUSTENTABILIDADE: um mapeamento sistemático do estado da arte sobre jogos digitais na educação. 2024. Artigo apresentado no 15º Congresso Brasileiro Pesquisa e Desenvolvimento em Design (P&D), São Paulo, 2024.
- Huizinga, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Editora Perspectiva, 1938.
- Manzini, E. Design, quando o projeto é um compromisso. São Paulo: Editora Senac, 2002.
- McGonigal, J. Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. New York: Penguin Press, 2011.
- Papanek, V. Design para o mundo real: ecologia e design industrial. São Paulo: Editora Perspectiva, 1971.
- Tranfield, D.; Denyer, D.; Smart, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, v. 14, p. 207-222, 2003.

Abstract: This study aims to analyze the 11 studies selected from a Systematic Literature Review (SLR) on the use of digital games in teaching and promoting sustainability. The research employed a multimethod approach, combining a Narrative Literature Review (NLR) for the theoretical framework with the SLR for mapping and inductive analysis of the studies. The results revealed methodological diversity, with a predominance of qualitative and quantitative approaches, and highlighted a strong connection with the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDG 4 (Quality Education) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production). The analysis identified gaps such as the lack of longitudinal studies and the scarcity of productions from the Global South. Additionally, essential requirements for designing sustainable digital games were pointed out, such as immersive narratives, immediate rewards, and collaborative mechanics. The research discusses the implications of these findings for future pedagogical practices and investigations in the field.

Keywords: systemic approach – sustainability – Systematic Literature Review (SLR) – digital games – serious games

Resumo: Este trabalho busca analisar os 11 estudos selecionados a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre o uso de jogos digitais no ensino e promoção da sustentabilidade. A pesquisa empregou uma abordagem multi método, combinando Revisão Narrativa da Literatura (RNL), para fundamentação teórica, à RSL, para mapeamento e análise indutiva dos estudos. Os resultados revelaram diversidade metodológica, com predominância de abordagens qualitativas e quantitativas, e destacaram a forte conexão com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente ODS 4 (Educação de Qualidade) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). A análise identificou lacunas, como a falta de estudos longitudinais e a escassez de produções no Sul Global. Além disso, foram apontados requisitos essenciais para o design de jogos digitais sustentáveis, como narrativas imersivas, bonificação imediata e mecânicas colaborativas. A pesquisa discute as implicações desses achados para futuras práticas pedagógicas e investigações no campo.

Palavras-chave: abordagem sistêmica – sustentabilidade – Revisão Sistemática da Literatura (RSL) – jogos digitais – serious games

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]
