


PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS COM JOGOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DA ARQUITETURA: REVISÃO DE LITERATURA**INNOVATIVE PEDAGOGICAL PRACTICES WITH LOW-COST GAMES IN ARCHITECTURE TEACHING: LITERATURE REVIEW****PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS INNOVADORAS CON JUEGOS DE BAJO COSTO EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA: REVISIÓN DE LA LITERATURA** <https://doi.org/10.56238/rcsv15n10-010>

Data de submissão: 27/09/2025

Data de aprovação: 27/10/2025

Fernanda Brito Bandeira

Doutoranda em Arquitetura, Tecnologia e Cidade

Instituição: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Endereço: São Paulo, Brasil

E-mail: arqfernandabandeira@gmail.com**RESUMO**

Esta Revisão de Literatura (RL), realizada a partir das diretrizes PRISMA, analisou 23 estudos (2015-2025) sobre jogos analógicos de baixo custo (ex.: cartas e tabuleiros impressos, projetados ou desenhados no quadro) aplicáveis ao ensino de arquitetura e urbanismo, com foco em práticas pedagógicas inovadoras. O objetivo foi mapear aplicações, benefícios e desafios dessas ferramentas, para subsidiar o desenvolvimento de instrumentos educacionais acessíveis em contextos brasileiros com restrições orçamentárias. Os resultados mostram que jogos analógicos promovem aprendizado criativo, colaboração e motivação, integrando conceitos técnicos em disciplinas práticas de forma criativa. Apesar de desafios como adaptação em salas com recursos limitados, a acessibilidade da ferramenta é conveniente para contextos educacionais restritos em recursos tecnológicos. Os achados embasam o desenvolvimento de um artefato em forma de jogo pedagógico, proposto em tese de doutorado em desenvolvimento que suscitou este artigo, que fomenta a aquisição de repertório técnico-teórico por meio de aprendizado criativo por meio de métodos ativos.

Palavras-chave: Jogos Sérios. Ensino Superior. Iluminação Natural. Sustentabilidade. Metodologias Ágeis.

ABSTRACT

This Literature Review (LR), conducted based on the PRISMA guidelines, analyzed 23 studies (2015-2025) on low-cost analog games (e.g., printed, projected, or drawn cards and boards) applicable to architecture and urban planning education, with a focus on innovative pedagogical practices. The objective was to map the applications, benefits, and challenges of these tools to support the development of accessible educational tools in Brazilian contexts with budgetary constraints. The results show that analog games promote creative learning, collaboration, and motivation, integrating technical concepts into practical disciplines in a creative way. Despite challenges such as adaptation in classrooms with limited resources, the tool's accessibility is convenient for educational contexts with limited technological resources. The findings support the development of an artifact in the form of a pedagogical game, proposed in the doctoral thesis in development that prompted this article, which fosters the acquisition of technical-theoretical repertoire through creative learning using active methods.

Keywords: Serious Games. Higher Education. Natural Lighting. Sustainability. Agile Methodologies.

RESUMEN

Esta Revisión de Literatura (RL), realizada con base en las directrices PRISMA, analizó 23 estudios (2015-2025) sobre juegos analógicos de bajo costo (p. ej., tarjetas y tableros impresos, proyectados o dibujados) aplicables a la educación en arquitectura y urbanismo, con un enfoque en prácticas pedagógicas innovadoras. El objetivo fue mapear las aplicaciones, beneficios y desafíos de estas herramientas para apoyar el desarrollo de herramientas educativas accesibles en contextos brasileños con limitaciones presupuestarias. Los resultados muestran que los juegos analógicos promueven el aprendizaje creativo, la colaboración y la motivación, integrando conceptos técnicos en disciplinas prácticas de forma creativa. A pesar de desafíos como la adaptación en aulas con recursos limitados, la accesibilidad de la herramienta resulta conveniente para contextos educativos con recursos tecnológicos limitados. Los hallazgos respaldan el desarrollo de un artefacto en forma de juego pedagógico, propuesto en la tesis doctoral en desarrollo que dio origen a este artículo, que fomenta la adquisición de repertorio técnico-teórico a través del aprendizaje creativo utilizando métodos activos.

Palabras clave: Juegos Serios. Educación Superior. Iluminación Natural. Sostenibilidad. Metodologías Ágiles.

1 INTRODUÇÃO

No ensino superior, as gerações Y (nascidos entre 1980 e 1994), Z (1995-2010) e Alpha (pós-2010) estão imersas em um ambiente digital acelerado, demandam abordagens educacionais dinâmicas que transcendam o modelo tradicional de ensino, especialmente em disciplinas práticas de projeto de arquitetura, onde a ênfase na criatividade frequentemente compromete a organização de conhecimentos técnicos (Andrade; Ruschel; Moreira, 2011; Szokolay, 2004). Por exemplo, a iluminação natural emerge enquanto tema técnico como elemento essencial para projetos sustentáveis, pois influencia, dentre outros aspectos, percepção, eficiência energética, conforto visual e saúde na qualidade ambiental de edifícios (Laboratory of Integrated Performance in Design, 2025). Contudo, a integração desse tema e de outros assuntos teóricos, em disciplinas práticas de projeto é desafiada pela escassez de ferramentas didáticas que equilibrem teoria e prática com baixo custo de implantação, especialmente se considerarmos que o ensino superior tradicional, no Brasil segue regras gerais definidas pelo Ministério da Educação¹, o que naturalmente acarreta restrições orçamentárias para atividades de inovação.

Metodologias ativas, como jogos pedagógicos analógicos de baixo custo (ex.: jogos de tabuleiro impressos, projetados ou desenhados no quadro da sala), emergem como soluções acessíveis para fomentar o repertório teórico e prático, por exemplo, sobre iluminação natural, promovendo colaboração, motivação e resolução de problemas reais sem depender de tecnologias caras ou infraestrutura avançada (Juan; Chao, 2015; Deliberador; Kowaltowski, 2018). Esses jogos facilitam a simulação de cenários, permitindo que alunos enquanto jogam, estudem conceitos técnicos, tais como físicos da luz (ex.: intensidade, distribuição e conforto visual) de forma intencional e criativa, superando a dificuldade de inserir estudo de conceitos em disciplinas práticas, como também a dificuldade de inserir no momento de desenvolvimento do projeto o incentivo pelo estudo da teoria. Os estudos levantados neste artigo indicam que tais abordagens não apenas engajam os alunos, mas também contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, psicomotoras e afetivas, alinhando-se à necessidade de educação arquitetônica adaptada às realidades locais (Anderson; Krathwohl, 2001; Zhonggen, 2019; Andrade; Ruschel; Moreira, 2011; Szokolay, 2004).

Diante dessa lacuna, esta Revisão da Literatura (RL) busca mapear e analisar jogos analógicos de baixo custo aplicados ou que possam ser aplicados ao ensino de arquitetura e urbanismo, para subsidiar ferramentas educacionais acessíveis. Ela se justifica pela urgência na aplicação de metodologias inovadoras que atendam às demandas de gerações conectadas, promovendo uma educação inclusiva e eficaz em contextos com recursos limitados, como o brasileiro. Os achados desta RSL, baseados em buscas que abrangeram o período de 2015 a 2025, embasam o desenvolvimento de

¹<https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/normas-classificadas-por-assunto/diretrizes-curriculares-cursos-de-graduacao>

instrumentos como o artefato proposto na tese de doutorado em andamento da qual esse artigo se origina. Eles visam fomentar a busca de repertório teórico sobre iluminação natural de forma gamificada e prática.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Conhecer jogos analógicos de baixo custo (ex.: cartas, tabuleiro) que possam subsidiar ferramentas educacionais acessíveis que fomentem repertório teórico, aplicáveis no ensino de disciplinas práticas, como as de projeto de arquitetura.

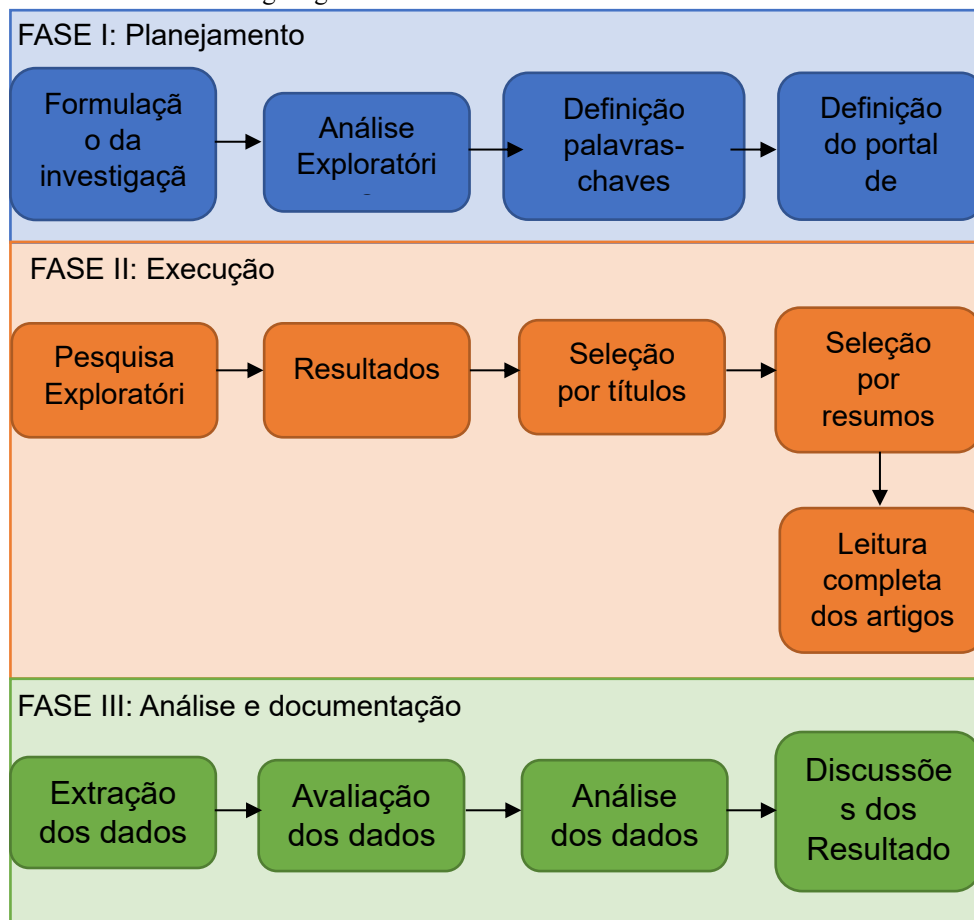
2.2 ESPECÍFICOS

- a) Identificar e classificar jogos pedagógicos analógicos (ex.: tabuleiros, cartas, dinâmicas colaborativas) utilizados no ensino de arquitetura e urbanismo ou área correlata, com foco em aplicações práticas.
- b) Analisar os benefícios educacionais (ex.: colaboração, autoaprendizagem, motivação) e desafios (ex.: adaptação em salas com recursos limitados) dos jogos analógicos de baixo custo como ferramenta de apoio ao processo de ensino.
- c) Mapear tendências na aplicação de metodologias ativas analógicas no ensino de arquitetura, destacando sua relevância para contextos brasileiros com restrições orçamentárias.
- d) Sintetizar indicativos teóricos que embasem o uso de jogos analógicos, como o artefato, para apoiar o processo de ensino-aprendizagem.
- e) Documentar as estratégias de aplicação de jogos analógicos em disciplinas práticas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para responder à pergunta de pesquisa sobre como jogos pedagógicos analógicos de baixo custo são aplicados no ensino de projeto de arquitetura e urbanismo, realizou-se uma Revisão da Literatura (RL) explorando publicações de 2015 a 2025, a partir das diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (PAGE *et al.*, 2021). O processo foi estruturado em três fases: (i) planejamento, (ii) exploratória e (iii) análise e documentação, conforme Organograma 1.

Organograma 1 - Fases da revisão de literatura



Fase I: Planejamento

Na fase I foram definidos os objetivos da RSL e feitas algumas análises exploratórias nas bases para definir palavras-chaves e banco de dados que seria conduzida a pesquisa.

Objetivo:

Descobrir o quanto e como está sendo incluída a questão da iluminação natural nos estudos sobre processo de projeto em arquitetura.

Palavras-Chave:

“design process” AND “natural light” OR daylight OR daylighting OR sunlight OR sunlighting

Na fase de planejamento, definimos os objetivos da RL e realizamos análises exploratórias em bases de dados para refinar palavras-chave com auxílio de operadores booleanos² e critérios de inclusão/exclusão. As palavras-chave foram: "serious games" OR "gamification" OR "board games" OR "card games" OR "analog games" AND "architecture education" OR "architectural design" AND "low-cost" OR "accessible" AND "natural lighting" OR "sustainability" (em inglês). A partir de buscas iniciais no Portal de Periódico CAPES para identificar bases de dados com artigos de interesse, dessa forma, as bases selecionadas foram Scopus, Science Citation Index Expanded, ScienceDirect Journals e Civil Engineering Abstracts, priorizando artigos revisados por pares, em inglês ou português, publicados entre 2015 e 2025. Critérios de inclusão: estudos sobre jogos analógicos ou híbridos simples

² “Os operadores booleanos AND, OR, NOT, NEAR e SAME podem ser usados para combinar termos a fim de ampliar ou limitar os resultados de pesquisa [...]”. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Dicas%20para%20pesquisar%20por%20Assunto%20-%20WOS.pdf>. Acesso em 01 jul. 2025.

(ex.: cartas impressas, tabuleiros, desenhos à mão em papel ou quadro), aplicados ao ensino de arquitetura/urbanismo e áreas correlatas, com foco em metodologias ativas acessíveis. Critérios de exclusão: estudos dependentes de tecnologias caras (ex.: realidade virtual/aumentada, BIM avançado), não relacionados à arquitetura/urbanismo ou fora do período. Esses critérios alinham-se à realidade orçamentária de universidades brasileiras e à hipótese que tem desenvolvimento na tese da qual esse artigo se origina, e que propõe um jogo de cartas como ferramenta acessível para fomentar a aquisição de repertório teórico sobre iluminação natural.

Na fase exploratória, as palavras-chave foram inseridas nas bases com filtros para data (2015-2025), idioma (inglês/português) e tipo de documento (artigos). Conforme apresentado na Tabela 1, as buscas iniciais retornaram 864 registros (Scopus: 53; Science Citation Index Expanded: 333; ScienceDirect Journals: 85; Civil Engineering Abstracts: 393).

Tabela 1. Quantitativo de artigos adquiridos nas bases de dados (2015-2025)

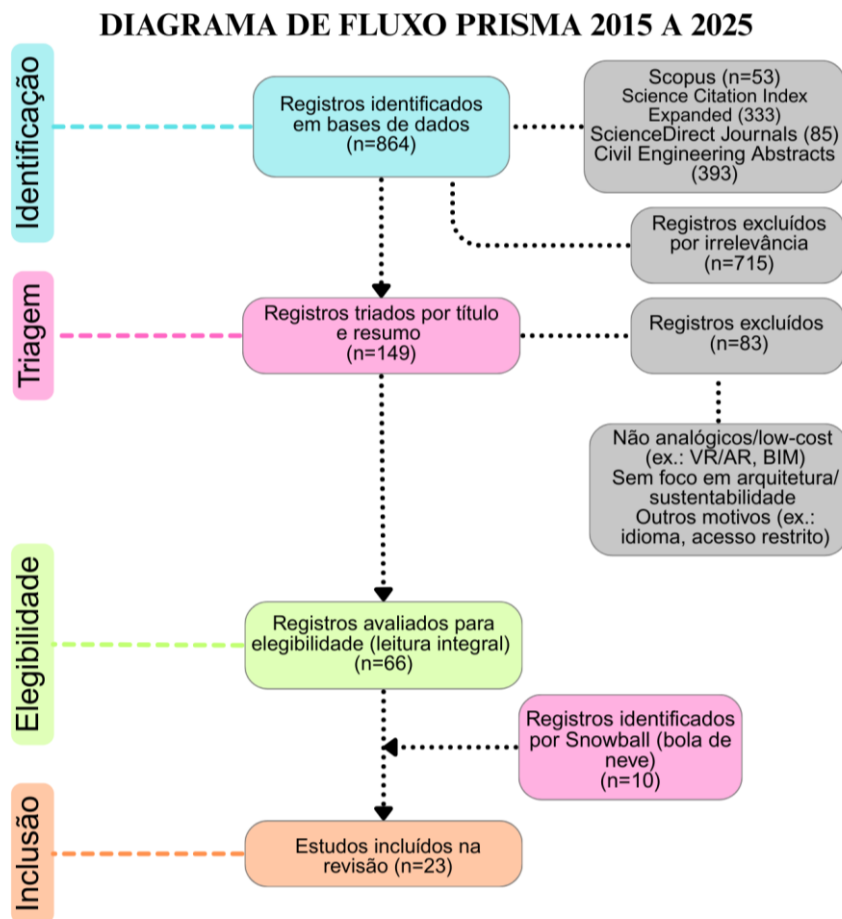
Base de Dados	Quantidade Inicial
Scopus (Elsevier)	53
Science Citation Index Expanded (Web of Science)	333
Science Direct Journals (Elsevier)	85
Civil Engineering Abstracts	393
Total	864

Fonte: autores, 2025.

Na fase de análise e documentação, os títulos dos 864 artigos foram lidos e analisados, e assim foram considerados fora do escopo 715 artigos, por irrelevância (ex.: fora do escopo de arquitetura, urbanismo ou sustentabilidade). Assim, seguindo a sequência da RSL, os 149 artigos restantes tiveram seus resumos lidos e analisados e 83 artigos foram excluídos (por abordar temas como uso de tecnologias caras (ex.: VR/AR, BIM avançado), por falta de foco em arquitetura, urbanismo e sustentabilidade e por outros motivos, como idioma ou acesso restrito), restando assim 66 artigos para leitura integral. Na leitura dos 66 artigos, foram identificados em suas citações (referências bibliográficas) 10 artigos de interesse (referências cruzadas), portanto, incluídos na RSL por meio do conceito de Snowball, totalizando 76 artigos lidos integralmente. Foi realizado fichamento e, destes 76 artigos, 23 estudos foram selecionados para a síntese qualitativa desta RSL, categorizados em: (i) Jogos Analógicos para Aplicações Práticas: Estudos que descrevem jogos analógicos (tabuleiros, cartas) aplicados em disciplinas práticas, com foco em sustentabilidade, iluminação natural ou outras temáticas arquitetônicas; (ii) Benefícios e Tendências Pedagógicas de Jogos Analógicos: Estudos que exploram benefícios (ex.: colaboração, motivação, aprendizado criativo), desafios e tendências de jogos analógicos, incluindo metodologias alternativas acessíveis. As informações foram organizadas em

fichas individuais, detalhando contexto, tipologia do jogo, benefícios e relevância à tese (ex.: aquisição de conceitos teóricos). O fluxograma PRISMA (Figura 1) resume o processo.

Figura 1. Fluxograma PRISMA da RSL (atualizado para 2015-2025).



Nota: Estudos incluídos categorizados em jogos analógicos (tabuleiro, cartas), com foco em ensino de arquitetura, sustentabilidade e iluminação natural, alinhados à acessibilidade em universidades brasileiras.

Fonte: autores, 2025 (adaptado de PRISMA 2020).

A metodologia empregada nesta RSL, estruturada segundo as diretrizes PRISMA, priorizou jogos pedagógicos analógicos de baixo custo, como o artefato desenvolvido na tese (jogo de cartas com tabuleiro projetado no quadro), que fomenta o repertório teórico sobre iluminação natural de forma intencional e criativa em disciplinas de projeto de arquitetura. Apesar de limitações como possível viés de publicação (ênfase em resultados positivos) e restrição a idiomas selecionados (inglês/português), refletindo a limitação em contextos brasileiros, os 23 estudos incluídos oferecem uma base robusta para subsidiar tendências, benefícios (ex.: colaboração, autoaprendizagem) e desafios (ex.: adaptação em salas sem recursos digitais). Essas informações podem fundamentar o desenvolvimento de ferramentas educacionais de fácil acesso, alinhadas à realidade orçamentária de universidades

brasileiras e à hipótese da tese da qual esse artigo faz parte que propõe jogos analógicos de baixo custo como instrumentos eficazes para o ensino de arquitetura.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Esta Revisão da Literatura (RL) analisou 23 estudos (2015-2025) sobre jogos analógicos de baixo custo no ensino de arquitetura e urbanismo, organizados em dois grupos: jogos analógicos para aplicações práticas e benefícios e tendências pedagógicas de jogos analógicos. A Tabela 2 e as subseções a seguir detalham os achados, que subsidiam o desenvolvimento de um artefato em forma de jogo pedagógicos, proposto na tese, para fomentar aprendizado criativo sobre iluminação natural em disciplinas de projeto, alinhado à realidade de contextos educacionais brasileiros com recursos limitados.

4.1 JOGOS ANALÓGICOS EM DISCIPLINAS PRÁTICAS

Os estudos analisados destacam a aplicação de jogos analógicos, como tabuleiros e cartas, em disciplinas práticas de arquitetura, urbanismo e áreas correlatas. A Tabela 2 sintetiza as aplicações identificadas, destacando sua simplicidade e potencial pedagógico. Juan & Chao (2015) desenvolveram um jogo de tabuleiro baseado no Green Building Labeling System (Taiwan), no qual os jogadores constroem edifícios com cartões que simulam decisões sobre usos da terra e tecnologias sustentáveis, usando apenas papel e tabuleiro desenhado. O jogo promove conscientização ambiental e colaboração, sendo adaptável a salas com recursos limitados. Deliberador e Kowaltowski (2015) propuseram o jogo de cartas "Desembaralhando a Arquitetura Escolar", com 15 naipes representando diretrizes de projeto escolar, estimulando discussões participativas com baralhos impressos.

Szokolay (2004) desenvolveu um jogo de tabuleiro que simula a interação da iluminação natural com elementos arquitetônicos, permitindo aos alunos experimentarem soluções sustentáveis com materiais simples (papel, tabuleiro desenhado). Este estudo é diretamente alinhado ao artefato da tese, que utiliza cartas e tabuleiro projetado para ensinar conceitos de iluminação natural, como intensidade luminosa e conforto visual. Outros exemplos incluem Nguyen *et al.* (2024), com cartas para urbanismo sustentável, e Sousa *et al.* (2022), que usam jogos analógicos para planejamento urbano. Eckert & Luppino (2016), Mittal *et al.* (2022), Spanellis *et al.* (2024), Boncu *et al.* (2022) e Tan & Nurul-Asna (2023) abordam simulações para design de espaços, gestão urbana e sustentabilidade, reforçando a acessibilidade. A menor frequência de jogos focados em iluminação natural evidencia uma lacuna que o artefato da tese busca preencher, com a mecânica de jogo simples e acessível.

Tabela 2. Aplicações de Jogos Analógicos em Disciplinas Práticas de Arquitetura e Urbanismo 9 artigos de referência

Estudo (Autor/Ano)	Tipo de Jogo	Temática Principal	Materiais Acessíveis	Benefícios Pedagógicos	Conexão com a Tese
Juan & Chao (2015)	Tabuleiro	Construção verde	Papel, tabuleiro desenhado	Conscientização ambiental, colaboração	Promove sustentabilidade, inspirando mecânicas simples.
Deliberador & Kowaltowski (2015)	Cartas	Arquitetura escolar	Baralho impresso	Discussão participativa, colaboração	Usa cartas impressas, como o artefato da tese.
Nguyen et al. (2024)	Cartas	Urbanismo sustentável	Cartas impressas	Tomada de decisão, colaboração	Inspira simulações práticas.
Sousa et al. (2022)	Jogo analógico	Planejamento urbano	Papel, quadro	Colaboração, engajamento	Promove dinâmicas com não-jogadores, adaptáveis.
Eckert & Luppino (2016)	Simulação	Design de espaços	Materiais simples	Colaboração, resolução de problemas	Simulações práticas, acessíveis.
Mittal et al. (2022)	Revisão de literatura	Gestão urbana	-	Tomada de decisão, aprendizado criativo	Inspira aplicações urbanas sustentáveis.
Spanellis et al. (2024)	Revisão de literatura	Sustentabilidade	-	Conscientização, colaboração	Reforça sustentabilidade e acessibilidade.
Boncu et al. (2022)	Revisão Sistemática de literatura	Sustentabilidade	-	Conscientização ambiental, motivação	Promove comportamentos sustentáveis, adaptáveis ao artefato.
Tan & Nurul-Asna (2023)	Revisão de literatura	Educação ambiental	Papel, tabuleiro	Aprendizado criativo, engajamento	Sustenta abordagens ambientais, alinhadas à tese.

Fonte: Autores, 2025

4.2 BENEFÍCIOS E TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS DE JOGOS ANALÓGICOS

Estudantes universitários enfrentam desafios como insegurança, isolamento e dificuldades de adaptação na transição para a vida universitária. Para lidar com esses obstáculos, metodologias ativas em forma de jogos pedagógicos têm o potencial de estimular o engajamento e o senso de pertencimento. Os jogos analógicos oferecem benefícios pedagógicos significativos, mas também desafios, em disciplinas práticas, além de indicarem tendências no ensino, a Tabela 3 sintetiza os resultados encontrados. Zhonggen (2019) destaca que jogos pedagógicos, incluindo analógicos, promovem motivação, autoaprendizagem e colaboração, com benefícios relatados em arquitetura e áreas correlatas. López-Martínez *et al.* (2023) reforçam que jogos com materiais simples (ex.: papel, quadro) estimulam motivação intrínseca, enquanto Boncu *et al.* (2022) apontam o aumento da conscientização ambiental. Den Haan & van der Voort (2018) classificam resultados em cognitivos (ex.: aquisição de conhecimento), normativos (valores sustentáveis) e relacionais (cooperação). Metodologias alternativas, como o método ICE (Açikgöz, 2015) e o quebra-cabeça (Yu, 2017), complementam os jogos, promovendo colaboração e raciocínio criativo. Andreu-Andrés (2016) e Shpakova *et al.* (2017) destacam competências interpessoais e gestão do conhecimento, enquanto Tan & Nurul-Asna (2023) indicam o crescimento de jogos analógicos pós-2020, impulsionado por restrições orçamentárias.

Cortez Godinez (2017) explora engajamento em jogos matemáticos analógicos, Andreoli *et al.* (2017) abordam jogos colaborativos em patrimônio cultural, e Przybylek & Olszewski (2016) analisam jogos em Kanban. Mestadi *et al.* (2018) apontam desafios como treinamento docente, mitigáveis com regras claras, Boncu *et al.* (2022) observaram que jogos analógicos voltados para sustentabilidade, como os que abordam eficiência energética, aumentam a conscientização ambiental e a capacidade de resolver problemas complexos.

A incorporação de jogos no ensino de Arquitetura oferece uma abordagem dinâmica e sensorial que estimula a criatividade, a experimentação e a compreensão espacial. O uso do conceito de jogo no processo projetual permite aos estudantes explorarem a relação entre corpo e espaço de forma lúdica e interativa, favorecendo a aprendizagem ativa e o pensamento crítico. Ao integrar elementos do jogo no ambiente acadêmico, é possível criar experiências mais envolventes que enriquecem o desenvolvimento projetual e ampliam a percepção arquitetônica dos alunos.

Tabela 3. Estudo (Autor/Ano): Benefícios e tendências Pedagógicas em 15 artigos

Zhonggen (2019): Meta-análise de jogos pedagógicos destaca motivação e colaboração.
Den Haan & van der Voort (2018): Revisão de resultados pedagógicos (cognitivos, normativos, relacionais).
López-Martínez <i>et al.</i> (2023): Jogos para motivação intrínseca, com dinâmicas acessíveis.
Shiue & Hsu (2017): Benefícios de jogos colaborativos, como continuidade de uso.
Andreu-Andrés (2016): Aprendizado colaborativo, com competências interpessoais.
Yu (2017): Método quebra-cabeça promove colaboração.
Açikgöz (2015): Modelo ICE para design colaborativo, acessível.
Shpakova <i>et al.</i> (2017): Gamificação para gestão do conhecimento, com benefícios colaborativos.
Cortez Godinez (2017): Jogo matemático analógico, explora engajamento.
Andreoli <i>et al.</i> (2017): Framework para jogos colaborativos em patrimônio cultural.
Mestadi <i>et al.</i> (2018): Arquitetura de design de jogos pedagógicos, com desafios.
Przybylek & Olszewski (2016): Jogos colaborativos em Kanban, com benefícios pedagógicos.
Boncu <i>et al.</i> (2022): ³ Revisão de jogos para comportamentos sustentáveis (também incluída em aplicações práticas por sobreposição).
Szokolay (2004): fala sobre a relação do projeto arquitetônico com a ciência e a tecnologia
Andrade <i>et al.</i> (2011): analisam o processo de projeto em arquitetura e apontam a tensão entre criatividade e organização sistemática de informações técnicas.

Fonte: Autores, 2025

Os resultados confirmam que jogos analógicos são ferramentas eficazes para o ensino de arquitetura e áreas correlatas, especialmente em contextos com recursos limitados, promovendo

³ Boncu *et al.* (2022) aparece em ambos os grupos devido à sobreposição (aplicações práticas e benefícios), mas é contado uma vez.

aprendizado criativo e colaboração (De Andrade *et al.*, 2011; Szokolay, 2004). A escassez de jogos pedagógicos que apoiem a aquisição de conteúdo técnico sobre iluminação natural reforça a relevância do assunto de interesse dos autores do artigo. Dessa forma, os achados sugerem a criação de um jogo pedagógico para ser aplicado em disciplinas de projeto.

5 CONCLUSÃO

Esta Revisão da Literatura (RL), que abrangeu o período de 2015 a 2025 segundo as diretrizes PRISMA, analisou 23 estudos sobre jogos analógicos de baixo custo no ensino de arquitetura, urbanismo e áreas correlatas, organizados em dois grupos: jogos analógicos para aplicações práticas (10 estudos) e benefícios e tendências pedagógicas (13 estudos). Os achados confirmam que jogos como cartas impressas e tabuleiros desenhados no quadro promovem aprendizado criativo, colaboração e motivação, integrando conceitos de sustentabilidade e, em menor escala, iluminação natural (Zhonggen, 2019). Esses jogos são especialmente relevantes em contextos educacionais com recursos limitados, como no Brasil, onde a acessibilidade é crucial (Juan & Chao, 2015; Deliberador & Kowaltowski, 2015). Benefícios como engajamento e conscientização ambiental superam desafios, como adaptação em salas sem recursos digitais, quando as condutas são simples (López-Martínez *et al.*, 2023; Tan & Nurul-Asna, 2023).

As contribuições desta RSL incluem a classificação de jogos analógicos, a análise de seus benefícios e desafios, e o mapeamento de tendências que subsidiam o desenvolvimento de ferramentas educacionais acessíveis, como o artefato da tese de origem desse artigo, em desenvolvimento — um jogo de cartas com tabuleiro projetado no quadro branco. Esse artefato, testado em disciplinas de projeto, fomenta o repertório teórico sobre iluminação natural. Como implicação prática, sugere-se que os artefatos desenvolvidos sirvam de apoio em disciplinas e sejam acompanhados de manual detalhado de uso do jogo, e que possam ser adotados em ateliês de projeto para promover aprendizado ativo e sustentável. Futuras pesquisas podem explorar a escalabilidade desses jogos em diferentes contextos educacionais e sua integração com outras temáticas arquitetônicas, ampliando o impacto das metodologias ativas no ensino de arquitetura. No futuro, também é possível resgatar os artigos eliminados que tratam de simulações em softwares ou de realidade virtual.

REFERÊNCIAS

- AÇIKGÖZ, E. K. Uncovering Creativity: Structuring experience in architectural design studio. **Open House International**, 40, jan. 2015. <https://doi.org/10.1108/OHI-02-2015-B0003>. Acesso em: 15 jul. 2025
- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman, 2001.
- ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C.; MOREIRA, D. de C. O processo e os métodos. In: KOWALTOWSKI, Doris K. et al. **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 80-100, 2011.
- ANDREOLI, R. *et al.* A Framework to Design, Develop, and Evaluate Immersive and Collaborative Serious Games in Cultural Heritage. **ACM Journal on Computing and Cultural Heritage**, Salerno, 11 dez. 2017. 22. <https://doi.org/10.1145/3064644>. Acesso em: 15 jul. 2025
- ANDREU-ANDRÉS, M. Á. Aprendizaje cooperativo o colaborativo: ¿hay alguna diferencia en la percepción de los estudiantes universitarios? **Revista Complutense de Educación**, 27, julho 2016. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n3.47398. Acesso em: 15 jul. 2025
- BONCU, Ş; CANDEL, O.-S; POPA, N. L. 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. <https://doi.org/10.3390/su141610400>. Acesso em: 15 jul. 2025
- CORTEZ GODINEZ, R. A. “A minute for Mathematics”. An Experience of Fun, Learning and Outreach Through the Exploration of Numeric Patterns. **Educación matemática**, v. 29, n. 3, p. 225-243, 2017. <https://doi.org/10.24844/em2903.08>. Acesso em: 15 jul. 2025
- DELIBERADOR, M. S.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; O jogo como ferramenta de apoio ao programa arquitetônico de escolas públicas. **PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 6, n. 2, p. 85–102, 2015. DOI: 10.20396/parc.v6i2.8634985. Acesso em: 15 jul. 2025
- DEN HAAN, R. J.; VAN DER VOORT, M. C. On Evaluating Social Learning Outcomes of Serious Games to Collaboratively Address Sustainability Problems: A Literature Review. **Sustainability**, 10 dez. 2018. 26. <https://doi.org/10.3390/su10124529>. Acesso em: 15 jul. 2025
- Portal de Periódicos CAPES**. Dicas para pesquisar por assunto. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Dicas%20para%20pesquisar%20por%20Assunto%20-%20WOS.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025
- JUAN, Y.-K.; CHAO, T.-W. Game-Based Learning for Green Building Education. **Sustainability**, 7 março 2015. <https://doi.org/10.3390/su7055592>. Acesso em: 15 jul. 2025
- ECKERT, J.; LUPPINO, N. Case example: WORK-A-ROUND, a simulation game for mobile work and workplace design. **Simulation & Gaming**, v. 47, n. 5, p. 651-665, 2016. <https://doi.org/10.1177/1046878116636678>. Acesso em: 15 jul. 2025
- ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE**. Laboratory of Integrated Performance in Design – LIPID. Lausanne, [202?]. Disponível em: <https://www.epfl.ch/labs/lipid/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

LÓPEZ-MARTÍNEZ, A.; MEROÑO, L.; CÁNOVAS-LÓPEZ, M.; GARCÍA-DE-ALCARAZ, A.; MARTÍNEZ-ARANDA, L. M. Using gamified strategies in higher education: relationship between intrinsic motivation and contextual variables. **Sustainability**, v. 14, n. 17, p. 11014, 2022. <https://doi.org/10.3390/su141711014>. Acesso em: 15 jul. 2025

MESTADI, W.; NAFIL, K.; TOUAHNI, R.; MESSOUSSI, R. An assessment of serious games technology: toward an architecture for serious games design. **International Journal of Computer Games Technology**, v. 2018, n. 1, p. 9834565, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9834565> Acesso em: 15 jul. 2025

MITTAL, Aashna; SCHOLTEN, Lisa; KAPELAN, Zoran. A review of serious games for urban water management decisions: current gaps and future research directions. **Water Research**, v. 215, n. 118217, p. 118217, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118217>. Acesso em: 15 jul. 2025

NGUYEN, J., MITTAL, A., KAPELAN, Z., SCHOLTEN, L. SuDSbury: a serious game to support the adoption of sustainable drainage solutions. **Urban Water Journal**, v. 21, n. 2, p. 204-218, 2024. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2023.2284958>. Acesso em: 15 jul. 2025

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; Tetzlaff, J. M.; AKI, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; Loder, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L. A.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 10, n. 89, p. 1-11, 2021. DOI: 10.1186/s13643-021-01626-4. Acesso em: 15 jul. 2025

PRZYBYLEK, A.; OLSZEWSKI, M. K. Adopting collaborative games into Open Kanban. In: **2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)**. IEEE, 2016. p. 1539-1543. <http://dx.doi.org/10.15439/2016F509>. Acesso em: 15 jul. 2025

SHIUE, Y.-M.; HSU, Y.-C. Understanding factors that affecting continuance usage intention of game-based learning in the context of collaborative learning. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 13, n. 10, p. 6445-6455, 2017. <https://doi.org/10.12973/ejmste/77949>. Acesso em: 15 jul. 2025

SHPAKOVA, A.; DÖRFLER, V.; MACBRYDE, J. Changing the game: a case for gamifying knowledge management. **World Journal of Science, Technology and Sustainable Development**, v. 14, n. 2/3, p. 143-154, 2017. <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-01-2017-0002>. Acesso em: 15 jul. 2025

SOUSA, M.; ANTUNES, A. P.; PINTO, N.; ZAGALO, N. Fast serious analogue games in planning: the role of non-player participants. **Simulation & Gaming**, v. 53, n. 2, p. 175-193, 2022. <https://doi.org/10.1177/10468781211073645>. Acesso em: 15 jul. 2025

SPANELLIS, A.; HARVIAINEN, J. T. THIBAUT M. Gamification for sustainable development. **Simulation & Gaming**, v. 55, n. 3, p. 361-365, 2024. <https://doi.org/10.1177/104687812412493>. Acesso em: 15 jul. 2025

SZOKOLAY, S. V. Architecture, science and technology. In: **The 38th International Conference of Architectural Science Association ANZAScA “Contexts of architecture”, Launceston,**

Tasmania. 2004. p. 10-12. Disponível em: https://anzasca.net/wp-content/uploads/2014/08/ANZAScA2004_Szokolay.pdf. Acesso em: 01 jul. 2025.

TAN, C. KW; NURUL-ASNA, H. Serious games for environmental education. **Integrative Conservation**, v. 2, n. 1, p. 19-42, 2023. <https://doi.org/10.1002/inc3.18>. Acesso em: 15 jul. 2025

YU, A. T. W. Using jigsaw method to enhance the learning of research and consultancy techniques for postgraduate students. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 24, n. 6, p. 1081-1091, 2017. <https://doi.org/10.1108/ECAM-03-2016-0080>. Acesso em: 15 jul. 2025

ZHONGGEN, Y. A meta-analysis of use of serious games in education over a decade. **International Journal of Computer Games Technology**, v. 2019, n. 1, p. 4797032, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4797032>. Acesso em: 15 jul. 2025