# METODOLOGIAS DE CO-DESIGN PARA CRIAÇÃO DE VALOR DE ARTEFATOS DA ECONOMIA CIRCULAR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA LITERATURA

**Pamela Sabrina Barbosa Bento, Thomas Vinícius da Motta Galvão, Valentine Miranda Batalha, Prof. Dr. Rosinei Batista Ribeiro, Profa. Dra. Jeniffer de Nadae**

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)/Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade (PPG-DTECS), Avenida BP, 1303, Piranguinho - 37500-903 - Itajubá-MG, Brasil, pamelasabrina1993@gmail.com thomasmottaestudos@gmail.com rosinei1971@gmail.com jeniffer.nadae@unifei.edu.br

**Resumo**
A crescente complexidade dos desafios contemporâneos relacionados à sustentabilidade, à economia circular, às desigualdades sociais e à gestão de resíduos demanda abordagens científicas capazes de integrar diferentes campos do conhecimento. Nesse contexto, temas como justiça social, gênero, design, espaço urbano e valorização dos catadores de materiais recicláveis evidenciam a necessidade de perspectivas interdisciplinares para a compreensão de fenômenos sociotécnicos complexos. O presente estudo tem como objetivo explorar e analisar procedimentos metodológicos aplicáveis à investigação desses fenômenos através do co-design de artefatos da economia circular, identificando abordagens capazes de articular dimensões técnicas, sociais, culturais, simbólicas, econômicas e ambientais. Para isso, adotou-se uma pesquisa qualitativa e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica metodológica e sistemática da literatura. Espera-se identificar referenciais e estratégias metodológicas de co-criação de artefatos para a economia circular adequadas à pesquisa interdisciplinar, contribuindo para o desenvolvimento de estudos voltados à transformação social, produtiva e ambiental.

**Palavras-chave**: Economia Circular. Interdisciplinaridade. Design. Revisão de Literatura. Catadores de Materiais Recicláveis.

**Área do Conhecimento:** Ciências Sociais Aplicadas (Planejamento Urbano e Regional).

## Introdução

A economia circular (EC) busca dissociar o crescimento econômico do descarte de recursos (Kirchherr; Reike; Hekkert, 2017). Contudo, suas dimensões sociais — como justiça distributiva e equidade de gênero — permanecem negligenciadas (Jenkins et al., 2016; Kirchherr, 2021; Pansera et al., 2024). Essa assimetria reflete-se na gestão urbana de resíduos e na marginalização dos catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2010; Igrejas et al., 2025), cujas vivências territoriais expõem contradições socioespaciais e de gênero (Pansera et al., 2024; Souza, 2022).

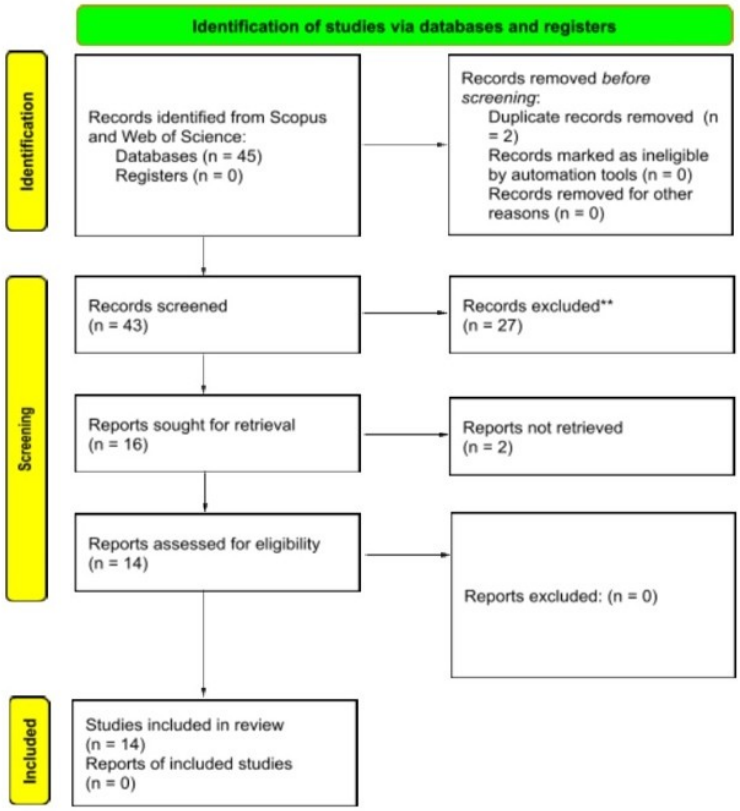
Nesse contexto, o design e as intervenções simbólicas e artísticas emergem como agentes estratégicos de mediação e transformação social (Matthews; Gadaloff, 2022; Senna, 2025). Dada a complexidade desses fenômenos sociotécnicos, abordagens interdisciplinares são essenciais para integrar as dimensões técnicas, sociais e ambientais (Raynaut, 2014).
Assim, este estudo objetiva explorar e analisar procedimentos metodológicos de *co-design* aplicados à economia circular por meio de uma revisão sistemática da literatura.

## Metodologia

Esta pesquisa é qualitativa e exploratória, baseada em Revisão Sistemática da Literatura (RSL). As buscas foram realizadas nas bases *Scopus* e *Web of Science* (05-06/2026) com a *string* ["circular economy" AND “co-design” AND (“product” OR "artifact")]. Incluíram-se artigos revisados por pares (2020–2026) focados em economia circular e co-criação de artefatos. A busca inicial retornou 45 estudos (36 na *Scopus* e 9 na *Web of Science*). Após remover duas duplicatas, 43 artigos tiveram

títulos, resumos e palavras-chave analisados, resultando em 16 selecionados para leitura na íntegra (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma PRISMA 2020 do processo de seleção dos estudos.




Fonte: (Adaptado de Page *et al.*, 2021).

Após leitura na íntegra, 2 artigos foram excluídos por não detalharem procedimentos metodológicos, resultando em 14 estudos finais. Estes foram classificados por eixos metodológicos predominantes, admitindo-se enquadramento em múltiplas categorias para contemplar a complexidade do co-design e da economia circular.

**Resultados**

A análise dos 14 artigos selecionados permitiu identificar cinco abordagens metodológicas predominantes de co-design aplicadas ao desenvolvimento de artefatos de Economia Circular (EC): (1) *Urban Living Labs* (ULL), (2) co-design participativo com ferramentas visuais e multicritério, (3) *Transition Engineering* e design sistêmico, (4) gamificação e *research-through-design*, e (5) design de materiais com abordagem pró-social. A Tabela 1 sintetiza os trabalhos analisados, enquanto as subseções a seguir detalham cada abordagem e a Tabela 2 as discussões encontradas.

Tabela 1 - Tamanho e estilo das fontes.

| Título | Autores (ano) | Metodologia Predominante |
|---|---|---|
| Toolkit-driven co-design of a modular curricula framework for | Castán et al. (2026) | Co-design com toolkit + entrevistas |

| | | |
|---|---|---|
| sustainability and digital transition in textile and fashion | | |
| Alchemization of Scrap Fabrics Narratives: From Small Ateliers, Off-Cuts, Threads, and Forgotten Scraps to Practical Creations of Textile Artifacts | Safo-Ankama et al. (2026) | Transition Engineering (InTIME sprint) |
| Incorporating Consumer Insights into the UK Food Packaging Supply Chain in the Transition to a Circular Economy | Clark et al. (2020) | Co-design com business origami + etnografia remota |
| Efforts and Barriers Shifting a City Region Towards Circular Transition - Lessons from a Living Lab from Pécs, Hungary | Varju et al. (2022) | Urban Living Lab (ULL) + análise de fluxos |
| Micro-reti locali per la transizione verde della filiera della lana | Gaddi e Mastrolonardo (2024) | Design sistêmico + co-design comunitário |
| Materiali pro-sociali: modelli sostenibili alimentati da un'istruzione di qualità | Del Curto et al. (2025) | Material-driven Design (MDD) + co-design |
| Who gets a turn? Exploring multi-stakeholder collaboration in circular innovation and the role of gamification | Woy et al. (2025) | Research-through-design + gamificação |
| Experimenting urban living lab methodology on circular economy co-design activities in some Italian urban territories | Innella et al. (2024a) | Urban Living Lab (ULL) |
| Participatory evaluation of cultural heritage adaptive reuse interventions in the circular economy perspective | Gravagnuolo et al. (2024) | MCDA participativa (TOPSIS) + co-design |
| Tackling Single-Use-Plastic in small tourist islands to reduce marine litter | Guittard et al. (2023) | System innovation + transition management + co-criação |
| How can we build inclusive circular supply chains? Examining the case of agricultural residue usage in India | Harri et al. (2023) | Survey + entrevistas (método misto) |
| A methodological framework for the implementation of urban living lab on circular economy co-design activities | Innella et al. (2024b) | Framework ULL (metodológico) |
| REMODEL: Circular Composite Materials Design for a Sustainable Innovation of Made in Italy | Santi et al. (2025) | Design de materiais compósitos circulares + co-design em Open Labs |

Fonte: Autores (2026).

## Discussão

| Título | Discussão |
|---|---|
| *Urban Living Labs* (ULL) e Co-design participativo com ferramentas visuais e multicritério | O *Urban Living Lab* é uma metodologia que transforma o território em laboratório de experimentação colaborativa, envolvendo etapas de análise territorial, escuta, participação e execução de projetos por meio de co-design. A inovação circular emerge da colaboração entre academia, governo, empresas e cidadãos no próprio território. Innella *et al.* (2024a, 2024b) aplicaram o *framework* em três cidades italianas, resultando em dez projetos de EC, enquanto Varju *et al.* (2022) combinaram ULL à análise de fluxos de materiais em Pécs, desenvolvendo quinze soluções eco-inovadoras, mas identificando limitações decorrentes da governança centralizada. Guittard *et al.* (2023) associaram ULL a experimentos reais em Corfu, gerando um roteiro para redução de plásticos no turismo. A metodologia mostra-se adequada à geração de artefatos sistêmicos, como roteiros e planos de ação, por incorporar as dinâmicas territoriais. *O business origami* utiliza mapas e elementos visuais para representar atores, locais, canais e fluxos, permitindo a visualização e reformulação colaborativa de processos. O TOPSIS ( *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) utiliza análise multicritério para comparar alternativas a partir de uma solução ideal e anti-ideal, considerando pesos definidos pelos *stakeholders*. Clark *et al.* (2020) demonstraram que o *business origami* permitiu identificar lacunas no envolvimento dos consumidores no desenvolvimento de embalagens, contribuindo para a formulação de recomendações de co-design. Gravagnuolo *et al.* (2024), por meio do TOPSIS participativo, avaliaram propostas de circularidade em edifícios históricos, reduzindo quatorze alternativas a uma solução considerada satisfatória. Ambas as técnicas mostraram-se eficazes para explicitar lacunas, gerar consenso e fortalecer a confiança entre atores. |
| *Transition Engineering* e design sistêmico e Gamificação e *research-through-design* | A *Transition Engineering*, por meio do método *InTIME*, estrutura processos de investigação, análise histórica, construção de cenários, *backcasting* e geração de projetos de transição. O design sistêmico, por sua vez, mapeia fluxos de materiais, energia e informação, identificando desperdícios e possibilidades de simbiose entre atores. Ahrens *et al.* (2025) aplicaram o *InTIME* em uma empresa de ortopedia na Alemanha, gerando um mapa de valor dos plásticos e uma biblioteca para reuso de órteses. Gaddi e Mastrolonardo (2024) utilizaram o design sistêmico na cadeia da lã na Itália, propondo um microcentro de lavagem alimentado por energia hidrelétrica local. Ambas as abordagens são adequadas a problemas complexos nos quais soluções incrementais são insuficientes, embora encontrem barreiras regulatórias. O *research-through-design* utiliza o artefato como mediador para provocar reflexão e elicitar opiniões dos *stakeholders*. Woy *et al.* (2025) desenvolveram o jogo digital "*Moving Planets*" para simular etapas de co-design circular com representantes empresariais na Suécia. O estudo revelou resistência à cocriação ativa com usuários finais e diferenças entre perfis profissionais quanto às preferências metodológicas. A gamificação mostrou-se promissora para revelar tensões e preferências implícitas, embora ainda necessite de validação com usuários finais reais.para elicitação de tensões implícitas, mas ainda carece de validação com usuários finais reais. |
| Design de | Essa abordagem combina o *Material-driven Design* (MDD) com práticas de co-design envolvendo comunidades, empresas e laboratórios abertos, buscando transformar resíduos locais em materiais e artefatos circulares. Del Curto *et al.* (2025), no projeto *Bioloop Factory*, utilizaram resíduos agrícolas para desenvolver três artefatos e estruturar cadeias curtas de suprimento |

| | |
|---|---|
| materiais para economia circular e Co-design com *toolkit* e abordagens etnográficas | envolvendo agricultores, associações sociais e usuários finais. Santi *et al*. (2025), no projeto *REMODEL*, ampliaram a abordagem aos setores *Food, Fashion e Furniture* do *Made in Italy*, desenvolvendo compósitos e protótipos com participação empresarial. O design de materiais demonstra potencial para gerar artefatos tangíveis, fortalecer vínculos comunitários e promover geração de renda para populações vulneráveis. Castán *et al*. (2026) utilizaram o *toolkit* "*Loopholes*" como artefato mediador no co-desenvolvimento de um currículo para a transição sustentável e digital do setor têxtil europeu. O *toolkit* contribuiu para a criação de vocabulário compartilhado e para a colaboração entre diferentes formações profissionais, resultando no *Transitions curricula*, um *framework* educacional interdisciplinar. Safo-Ankama *et al*. (2026) empregaram abordagem etnográfica com artesãos de Gana, evidenciando como a reutilização de retalhos integra práticas culturais e estratégias de subsistência. Os estudos demonstram a relevância de ferramentas mediadoras e da valorização de saberes locais para a promoção da EC, especialmente em contextos educacionais e do Sul Global. |

Fonte: Autores (2026).

## Conclusão

Mediante as análises realizadas por meio da revisão sistemática da literatura, observa-se que cada abordagem atende a diferentes objetivos. As *ULLs* são eficazes na elaboração de artefatos sistêmicos, como roteiros e planos de ação, mas enfrentam barreiras de governança. Ferramentas visuais e o método TOPSIS promovem transparência e consenso, com resultados financeiramente viáveis. A *Transition Engineering* e o *design* sistêmico são adequados para lidar com problemas perversos, embora as regulamentações constituam o principal obstáculo à sua implementação. O *design* de materiais possibilita a geração de artefatos tangíveis e fortalece comunidades, apresentando potencial de escalabilidade por meio de interações multissetoriais. Por sua vez, o *toolkit* e a etnografia revelam o valor dos saberes locais e das ferramentas mediadoras.

Como achado transversal, identificou-se que as barreiras regulatórias e de governança constituem os principais limitadores da implementação dessas abordagens. Além disso, a concentração da maioria dos estudos no contexto europeu aponta para a necessidade de ampliar as pesquisas para outros contextos geográficos e socioculturais.

## Referências

AHRENS, F.; NETTLENBUSCH, L.; KRUMDIECK, S.; HASSE, A. Sustainable healthcare plastic products: application of the transition engineering design approach yields a novel concept for circularity and sustainability. **Sustainability**, v. 17, n. 10, p. 4672, 2025.
BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 147, p. 3, 3 ago. 2010.
CASTÁN, M.; PISTOFIDOU, A.; ROCHA, B. G. da; NACHTIGALL, T. Toolkit-driven co-design of a modular curricula framework for sustainability and digital transition in textile and fashion. **International Journal of Sustainable Fashion & Textiles**, v. 5, n. 1, p. 109-135, 2026.
CLARK, N.; TRIMINGHAM, R.; WILSON, G. T. Incorporating consumer insights into the UK food packaging supply chain in the transition to a circular economy. **Sustainability**, v. 12, n. 15, p. 6106, 2020.
DEL CURTO, B.; VALASSINA, S.; SANTI, R. Materiali pro-sociali: modelli sostenibili alimentati da un'istruzione di qualità. **AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design**, v. 17, p. 1-10, 2025.
GADDI, R.; MASTROLONARDO, L. Micro-reti locali per la transizione verde della filiera della lana. **AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design**, n. 14, p. 344-353, 2023.
GRAVAGNUOLO, A. et al. Participatory evaluation of cultural heritage adaptive reuse interventions in the circular economy perspective: a case study of historic buildings in Salerno (Italy). **Journal of Urban Management**, v. 13, n. 1, p. 107-139, 2024.
GUITTARD, A. et al. Tackling single-use-plastic in small tourist islands to reduce marine litter: co-identifying the best mix of policy interventions. **Frontiers in Environmental Economics**, v. 2, 1145640, 2023.
HARRI, A.; LEVÄNEN, J.; MALIK, K. How can we build inclusive circular supply chains? Examining the case of agricultural residue usage in India. **Business Strategy & Development**, v. 6, n. 4, p. 641-654, 2023.
IGREJAS, R. et al. **O impacto de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos no Brasil**:

estimativas de investimentos e potenciais impactos socioeconômicos. Brasília, DF: Ipea, 2025. (Texto para Discussão, n. 3077).
INNELLA, C. et al. A methodological framework for the implementation of urban living lab on circular economy co-design activities. **Frontiers in Sustainable Cities**, v. 6, 1400914, 2024a.
INNELLA, C. et al. Experimenting urban living lab methodology on circular economy co-design activities in some Italian urban territories. **Frontiers in Sustainable Cities**, v. 6, 1406834, 2024b.
JENKINS, K. et al. Energy justice: A conceptual review. **Energy Research & Social Science**, v. 11, p. 174-182, 2016.
KIRCHHERR, J. Towards circular justice: A proposition. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 173, 105712, 2021.
KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 221-232, 2017.
MATTHEWS, T.; GADALOFF, S. Public art for placemaking and urban renewal: insights from three regional australian cities. **Cities**, v. 127, p. 103747, 2022.
PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021.
PANSERA, M. et al. Toward a just circular economy: conceptualizing environmental labor and gender justice in circularity studies. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 20, n. 1, 2024.
RAYNAUT, C. Pensar no mundo contemporâneo e inovar na produção do conhecimento. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 10, n. 3, 2014.
SAFO-ANKAMA, K.; JONES-QUARTEY, C.; DONKOR, E. K. Alchemization of scrap fabrics narratives: from small ateliers, off-cuts, threads, and forgotten scraps to practical creations of textile artifacts. **Textile: Cloth and Culture**, 2026.
SANTI, R. et al. REMODEL: circular composite materials design for a sustainable innovation of Made in Italy. **Environmental Engineering and Management Journal**, v. 24, n. 10, p. 2231-2240, 2025.
SENNA, P. S. de. **Design sustentável**: ReCriar – RePensar – ReGenerar. Lorena: Grafism, 2025.SOUZA, L. E. C. de. **Desenvolvimento e sociedade**: A cartografia do consumo no município de Atibaia-SP. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2022.
VARJU, V. et al. Efforts and barriers shifting a city region towards circular transition: lessons from a living lab from Pécs, Hungary. **Future Cities and Environment**, v. 8, n. 1, p. 10, 2022.
WOY, P. et al. Who gets a turn? Exploring multi-stakeholder collaboration in circular innovation and the role of gamification. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 10, n. 3, 100842, 2025.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Processo - APQ-04123-26