PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA DA MODA: SÍNTESE E PERSPECTIVAS A PARTIR DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Iara Rodrigues Horta, Fernanda Hänsch Beuren

INTRODUÇÃO

O setor de vestuário e moda enfrenta desafios urgentes associados à alta demanda de recursos naturais e ao descarte massivo de resíduos, impulsionados em grande medida pelo modelo linear e pela aceleração dos ciclos de consumo promovida pela *fast fashion* (Fonseca et al., 2023). Estima-se que as indústrias de calçados e vestuário sejam responsáveis por aproximadamente 8% a 10% das emissões globais de carbono (Fonseca et al., 2023). Diante disso, a economia circular surge como uma alternativa para reorganizar os sistemas produtivos, mantendo materiais e produtos em circulação por períodos prolongados (Brydges, 2021). No entanto, a aplicação desse conceito no design de moda enfrenta barreiras técnicas, como a heterogeneidade e a mistura de fibras têxteis, além de implicações de ordem social quanto à distribuição justa dos impactos ao longo da cadeia produtiva (Trejo et al., 2024; Vanacker et al., 2023). A estruturação de estratégias circulares pode ser interpretada de forma ampla a partir da Hierarquia dos 10R's, que orienta ações desde a prevenção do uso de recursos até a recuperação final dos resíduos (Potting et al., 2017). O objetivo deste trabalho é analisar as práticas de economia circular aplicadas ao desenvolvimento e consumo de produtos de moda no nível de projeto, identificando tendências, lacunas e oportunidades de integração sistêmica na literatura científica recente.

DESENVOLVIMENTO

A fim de atender ao objetivo proposto, utilizou-se como método a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), estruturada de acordo com as recomendações do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). O levantamento de dados foi realizado nas bases Scopus e Web of Science, resultando na identificação inicial de 139 registros, sendo 59 na Scopus e 80 na Web of Science. Aplicou-se um conjunto de critérios de refinamento para selecionar apenas artigos científicos (*article*) em formato de periódicos (*journals*), publicados no idioma inglês entre os anos de 2018 e 2025. Após essa etapa de filtragem, o conjunto foi reduzido para 120 registros (47 na Scopus e 73 na Web of Science). A busca utilizou a combinação do termo central *circular economy* com palavras-chave associadas a atributos do produto têxtil, especificamente *durability*, *repairability*, *modular product*, *circular design*, *recycled fibers* e *life cycle assessment*, delimitados ao setor de moda pela expressão *fashion industry*. Os resultados foram gerenciados com o auxílio do software EndNote para a identificação e exclusão de duplicatas, restando 101 artigos únicos.

A triagem inicial foi executada com base na leitura de títulos e resumos, aplicando-se critérios de inclusão baseados na relevância temática ao nível do produto têxtil, o que resultou na exclusão de 74 trabalhos. Dos 27 artigos elegíveis para análise qualitativa de texto completo, 8 não puderam ser recuperados, definindo um corpus de análise final composto por 15 artigos científicos. A análise qualitativa e a sistematização das práticas identificadas apoiaram-se na Hierarquia dos 10R's de Potting et al. (2017) como categoria analítica, organizando o corpus em quatro eixos temáticos: inovação de materiais e valorização de resíduos; gestão da fase de uso; triagem e fechamento de ciclos; e a dimensão ética da transição circular.

RESULTADOS

A análise bibliométrica revelou uma clara tendência de expansão da pesquisa sobre circularidade no segmento da moda. A distribuição temporal das publicações indica um período de produção científica incipiente entre os anos de 2015 e 2021. A partir de 2022, nota-se um aumento gradativo no número de publicações, culminando em uma aceleração acentuada nos anos de 2024, 2025 e 2026, consolidando a temática no debate acadêmico internacional. Geograficamente, a Índia desponta como o país de maior liderança científica na temática, registrando cerca de 56 publicações. Outros polos relevantes incluem países europeus como Itália (29 publicações) e Espanha (28 publicações), seguidos por China (20 publicações) e Estados Unidos (19 publicações), o que reflete a influência de maiores investimentos em inovação e políticas públicas. O Brasil situa-se entre as quinze principais nações produtoras, embora apresente um volume ainda modesto, demonstrando espaço para consolidação acadêmica regional.

Na análise de conteúdo dos 15 artigos, constatou-se uma concentração significativa das pesquisas em soluções voltadas à reciclagem (R8) e em melhorias incrementais de redução (R2), enquanto estratégias de alta prioridade de utilidade inteligente (R0-R1) mostram menor densidade de aplicação prática. No topo da hierarquia, o recusar (R0) e o repensar (R1) são associados à governança do projeto e à atuação consultiva do designer, cujo papel abrange a tomada de decisões estratégicas que determinam a maior parte do impacto ambiental do produto (Dan; Østergaard, 2021). Exemplos dessas práticas incluem a substituição do couro animal por alternativas biotecnológicas fúngicas de micélio (Birlie, 2025), o foco no desenvolvimento de coleções atemporais (*seasonless*) (Brydges, 2021) e a adoção de modelos de negócio baseados em serviços, como o vestuário de trabalho compartilhado (Kambanou et al., 2024).

Em relação à estratégia de redução (R2), os estudos focam na diminuição dos danos ecológicos durante o processamento e o uso, como o desenvolvimento de denim funcional a partir de resíduos de colágeno marinho que reduz as necessidades de lavagens domésticas frequentes (Huang et al., 2025), minimizando impactos térmicos e hídricos levantados em estudos de ciclo de vida (Fonseca et al., 2023). A engenharia de durabilidade física também é proposta como estratégia preventiva contra falhas mecânicas precoces no vestuário, a exemplo da formação de pilling e do desbotamento, que representam causas comuns de descarte e insatisfação dos consumidores (Cooper; Claxton, 2022). Adicionalmente, indicadores multicritério que acoplam aspectos ecológicos, durabilidade física e riscos sociais são apresentados como essenciais para mensurar a real sustentabilidade dos produtos, evitando práticas de *greenwashing* (Gonçalves et al., 2025).

No âmbito da extensão da vida útil (R3 a R7), a reparabilidade (R4) ganha relevância operacional por meio de métricas integradas de facilidade de conserto, como o Índice de Reparabilidade do Produto (PRI), que orienta o design modular do produto para viabilizar substituições locais de peças (Ruiz-Pastor; Mesa, 2023). Essa longevidade física, contudo, é discutida sob o viés social da Transição Justa, de modo que a preservação material seja amparada por redes de cuidado locais e pelo combate à exportação nociva de resíduos têxteis para regiões periféricas, denominada colonialismo de resíduos (Vanacker et al., 2023). No reaproveitamento (R7), técnicas de upcycling integram resíduos materiais em ciclos biológicos, a exemplo do reaproveitamento de lã residual local (Martin; Herlaar, 2021) ou de resíduos proteicos para substratos hidropônicos (Trejo et al., 2024). Por fim, na base técnica da hierarquia, a automação na triagem e separação de fibras mistas por meio de Inteligência Artificial e Espectroscopia Raman alcança elevado grau de acurácia, demonstrando caminhos para viabilizar a reciclagem química e mecânica eficiente (Tsai; Yuan, 2025). Contudo, adverte-se que a valorização puramente tecnológica e corretiva de fim de vida é insuficiente se não estiver integrada a um design preventivo sistêmico (Chopra et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar as práticas de economia circular voltadas à produção e consumo no design de moda, mapeando as estratégias presentes na literatura recente por meio da hierarquia dos dez Rs. Com base na revisão bibliométrica e de conteúdo, conclui-se que o setor de moda e vestuário se encontra em um período de transição, migrando gradualmente de ações focadas na remediação técnica de fim de vida, como a reciclagem, para abordagens mais preventivas e estratégicas inseridas nas etapas iniciais de desenvolvimento do produto. Os resultados destacam que o designer possui um papel central nessa mudança, articulando decisões que impactam a durabilidade física, a reparabilidade e a escolha de materiais menos nocivos. Contudo, a transição circular efetiva requer a superação de gargalos de infraestrutura de triagem e a incorporação de métricas multicritério robustas que evitem o esvaziamento do discurso sustentável. Ademais, evidencia-se que a circularidade não deve ser desassociada da justiça social, sendo indispensável a consideração das dimensões éticas e das práticas sociais de cuidado ao longo do ciclo de vida material para que se atinja uma real regeneração ambiental e econômica na indústria de moda internacional.

Palavras-chave: economia circular; indústria da moda; design circular; avaliação do ciclo de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRLIE, Alehegn Atalay. Transforming the Leather Industry: A Comprehensive Review on Leather Alternatives. **Journal of Renewable Materials**, v. 13, n. 9, p. 1783-1802, 2025.

BRYDGES, Taylor. Closing the loop on take, make, waste: Investigating circular economy practices in the Swedish fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 293, p. 126245, 2021.

CHOPRA, Shauhrat Singh et al. Sustainable process design for circular fashion: Advances in sustainable chemistry for textile waste valorisation. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, v. 39, p. 100747, 2023.

COOPER, Tim; CLAXTON, Stella. Garment failure causes and solutions: Slowing the cycles for circular fashion. **Journal of Cleaner Production**, v. 351, p. 131394, 2022.

DAN, M. Cristina; ØSTERGAARD, Thomas. Circular Fashion: The New Roles of Designers in Organizations Transitioning to a Circular Economy. **The Design Journal**, v. 24, n. 6, p. 1001-1021, 2021.

FONSECA, Ana et al. Systematic Insights into a Textile Industry: Reviewing Life Cycle Assessment and Eco-Design. **Sustainability**, v. 15, n. 21, p. 15267, 2023.

GONÇALVES, Anabela; LEITE, Bárbara R.; SILVA, Carla. Sustainability Index in Apparel: A Multicriteria Model Covering Environmental Footprint, Social Impacts, and Durability. **Sustainability**, v. 17, n. 17, p. 8004, 2025.

HUANG, Chi-Shih et al. Upcycling aquaculture waste for textile functional material to facilitate the creation of novel and sustainable jeans. **Journal of Engineered Fibers and Fabrics**, v. 20, p. 1-8, 2025.

KAMBANOU, Marianna Lena; MATSCHEWSKY, Johannes; CARLSON, Annelie. Business models and product designs that prolong the lifetime of construction workwear: Success, failure and environmental impacts. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 206, p. 107602, 2024.

MARTIN, Michael; HERLAAR, Sjoerd. Environmental and social performance of valorizing waste wool for sweater production. **Sustainable Production and Consumption**, v. 25, p. 425–438, 2021.

POTTING, José et al. **Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain**. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2017.

RUIZ-PASTOR, Laura; MESA, Jaime A. Proposing an integrated indicator to measure product repairability. **Journal of Cleaner Production**, v. 395, p. 136434, 2023.

TREJO, Helen X.; TREJO, Nidia K.; LEWIS, Tasha L. Sustaining Natural Dye Plants with Post-Consumer Textile Waste. **AATCC Journal of Research**, v. 11, n. 3, p. 194–207, 2024.

TSAI, Pei-Fen; YUAN, Shyan-Ming. Using Infrared Raman Spectroscopy with Machine Learning and Deep Learning as an Automatic Textile-Sorting Technology for Waste Textiles. **Sensors**, v. 25, n. 1, p. 57, 2025.

VANACKER, Hester et al. Circularity, Garment Durability, and Just Transition: Understanding the Trinary Interrelationship through an Integrative Literature Review. **Sustainability**, v. 15, n. 11993, p. 1-16, 2023.