

TRANS VERSO

05 Logística reversa do resíduo têxtil: contribuições do design

recebido em 10/09/2025
aprovado em 16/10/2025

Logística reversa do resíduo têxtil: contribuições do design

Adriana Basto Aquim
adriana.aquim@mma.gov.br
PUC-Rio

Carlo Franzato
carlofranzato@puc-rio.br
PUC-Rio

RESUMO (PT): Este artigo busca examinar as potenciais contribuições do design para a implementação efetiva da logística reversa dos resíduos têxteis. Para isso, foram analisadas as interfaces entre as abordagens de sustentabilidade no campo do design e o fluxograma da logística reversa, abrangendo os estágios de pré-consumo e pós-consumo da cadeia têxtil e de confecção (T&C). Evidenciou-se a centralidade da gestão adequada dos resíduos têxteis, compreendida como um processo sistêmico no qual o design se insere de maneira transversal, influenciando desde a concepção do produto até sua destinação final. Nesse contexto, a atuação estratégica do designer configura-se como elemento catalisador de transformações de ordem econômica, social e ambiental, contribuindo para a consolidação de um modelo produtivo orientado pelos princípios da circularidade e da sustentabilidade.

Palavras-chave: design, logística reversa, resíduo têxtil, moda.

ABSTRACT (ENG): *This article examines the potential contributions of design to the effective implementation of reverse logistics for textile waste. To this end, we analyzed the interfaces between sustainability approaches in the design field and the reverse logistics flowchart, covering the pre-consumer and post-consumer stages of the textile and apparel (T&C) chain. The centrality of proper textile waste management was highlighted, understood as a systemic process in which design plays a transversal role, influencing everything from product conception to its final disposal. In this context, the designer's strategic role serves as a catalyst for economic, social, and environmental transformations, contributing to the consolidation of a production model guided by the principles of circularity and sustainability.*

Keywords: design, reverse logistics, textile waste, fashion.

1. Introdução

Com um parque industrial têxtil e de confecções (T&C) reconhecido como o quinto maior parque têxtil mundial, o Brasil possui uma produção de vestuário, acessórios, linha lar e artigos técnicos com destaque para a produção em *beachware*, *jeansware* e *homeware* (ABIT, 2024). Porém ainda não introduziu a sua legislação específica da logística reversa do resíduo têxtil, que avança no continente europeu e ganha debate no país.

A logística reversa é uma força motriz para a circularidade e facilita a viabilidade da Economia Circular, devido ao amplo impacto na redução do esgotamento dos recursos naturais e dos danos causados pelas atividades industriais, além da redução dos resíduos gerados. Para Nascimento e Santos (2023), a logística reversa desempenha um papel vital no transporte de materiais, mercadorias e informações aos usuários finais dos produtos. Os autores ressaltam a importância e a forte relação da logística reversa em restauração e circularidade das matérias primas, desempenhando um papel vital no transporte de materiais, mercadorias e informações aos usuários finais dos produtos.

O design pode ser considerado um primeiro passo para a economia circular, sendo capaz de lidar com o fim de vida dos produtos e valorizando seu resíduo com criatividade, além de desenvolver novas formas de suprir necessidades com o trabalho bem empregado e um menor impacto na natureza. A atuação de um designer, seja na reinvenção de produtos no setor de vestuário e embalagens ou na participação em processos cooperativos e criativos, pode contribuir para a melhoria da vida no planeta (Fundação Ellen MacArthur, 2024).

A geração de resíduos e a poluição são consideradas por muitos como consequências diretas das escolhas de design. De maneira similar, a exploração de recursos naturais, frequentemente associada à destruição de ecossistemas, resulta da forma como os produtos e materiais são projetados e, logo, produzidos e utilizados. A adoção dos princípios da economia circular no processo de design permite uma abordagem mais sustentável, promovendo benefícios tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente e os setores produtivos.

Nesse contexto, a logística reversa, aliada ao design circular, se apresenta como uma ferramenta da circularidade, influenciando a concepção de produtos inovadores, modelos de negócios disruptivos e capazes de provocar a transformação de cadeias produtivas inteiras (Fundação Ellen MacArthur, 2024). Porém, mesmo sabendo que a logística reversa é capaz de retornar produtos pós-consumo, com a criação de ciclos de retorno, estamos cientes de que ela não é capaz de diminuir o impacto ambiental criado com o excesso de produção (Magera, 2017).

Com este artigo pretendemos levantar pontos que possam contribuir para a reflexão do atual momento da gestão dos resíduos da cadeia da indústria T&C e quem sabe estimular ou propor novas contribuições do design para a melhoria do setor. O objetivo é compreender em quais aspectos o design pode contribuir para melhorar as práticas de logística reversa, tendo em vista o desafio do impacto dos resíduos têxteis para o meio ambiente.

Nossa pesquisa busca entender o impacto do design no fluxograma da cadeia da indústria têxtil e de confecções apresentado no documento da *Global Fashion Agenda* (GFA, 2024), pretendemos destacar sua distribuição e discutir os possíveis pontos de influência das práticas de design. A estrutura analítica do artigo compreenderá a contextualização do design, da logística reversa e dos resíduos têxteis e a análise do fluxograma.

2. Design

Para Manzini (2017), os designers devem desenhar a si mesmos e o seu modo de funcionamento, com o intuito de ampliar a gama de atores sociais capazes de planejar melhor e compreender o seu contexto de atuação, unindo o design difuso ao design especializado para criar valores e sistemas com sentido.

Para tanto, o envolvimento do design no processo de desenvolvimento projetual tem por objetivo solucionar desafios relacionados às necessidades humanas. As ferramentas de design são capazes de agir em problemas complexos e, com isso, auxiliam as mudanças culturais, de produção industrial e de consumo. Assim, estratégias como durabilidade, compatibilidade, modularidade e multifuncionalidade devem ser consideradas, visto que contribuem para uma abordagem circular (Scorzelli, 2023).

Ademais, o design possui habilidades, pensamento holístico e capacidade de gerar sinergias que possibilitam o gerenciamento de um conjunto de elementos. Além disso, deve considerar os sistemas biológicos e a subjetividade dos sistemas socioculturais dos espaços que serão desenvolvidos ou criados, com o envolvimento das pessoas e de seu entorno (Lepre, 2022).

Acredita-se, ainda, que é na fase de design que a maioria das características de um produto é definida. Por conseguinte, o design apresenta a proposição de novos cenários, processos e sistemas baseados em diretrizes de desenvolvimento sustentável, assumindo novas funções diante do atual panorama socioeconômico e ambiental (Pereira, 2020).

Por fim, Rawsthorn (2024) destaca que o design não é apenas uma disciplina estética, mas um instrumento poderoso para interpretar e, sobretudo, influenciar transformações nas diversas esferas da sociedade — social, política, econômica, científica, tecnológica, cultural e ecológica. Para a autora, o design tem a responsabilidade de agir de modo a promover um impacto positivo, ajudando a moldar o futuro de forma mais inclusiva e sustentável. Dessa forma, ela sugere que, mais do que uma resposta a necessidades pontuais, o design deve ser uma atitude que antecipa e facilita mudanças significativas e transformadoras na sociedade.

Quando destacamos os problemas ambientais e socioeconômicos, o design para sustentabilidade ganha destaque. Ceschin e Gaziulusoy (2016) criaram um gráfico com a evolução do design para sustentabilidade (Figura 1). Na trajetória descrita pelo design para a sustentabilidade, observa-se que, em sua origem, a disciplina concentrava-se em um nível de desenvolvimento técnico de produtos. Na Figura 1, os autores identificam nesse estágio as abordagens de design verde, ecodesign, biomimética, design do berço ao berço, design emocionalmente durável, design para comportamentos sustentáveis e design de produtos para a base da pirâmide. Gradualmente, o design avança para um segundo nível, voltado ao desenvolvimento de sistemas produto-serviço, que inclui as abordagens de design de sistemas produto-serviço ecoeficientes, sustentáveis ou orientados à base da pirâmide. Em seguida, alcança um terceiro nível projetual espaço-social, que abrange as abordagens de design sistêmico e design para a inovação social sustentável. Finalmente, o design chega a um quarto nível de atuação, centrado em sistemas sociotécnicos, representado pela abordagem de design para a transição e inovação sistêmica.

De acordo com os autores, “no que se refere ao design, parece que diversas abordagens de DfS são cruciais no processo de implementação de soluções de economia circular” (Ceschin; Gaziulusoy, 2016, p. 148, trad. dos autores). O design do berço ao berço e a biomimética apoiam a seleção de materiais e o desenvolvimento de produtos que promovem fluxos de materiais em circuito fechado. O ecodesign oferece uma abordagem mais ampla sobre todo o ciclo de vida do produto e permite a integração dos princípios dos 3Rs ao design, com ênfase nos fluxos de materiais e energia. O design sistêmico volta-se à concepção de produtos e sistemas industriais baseados nos princípios da ecologia industrial. O design de sistemas produto-serviço contribui para a criação de modelos de negócio que possibilitam e estimulam a economia circular. Por fim, o design para a transição e inovação sistêmica propõe formas alternativas de economia circular para novos cenários sociotécnicos, problematizando as bases neoliberais do conceito e contribuindo para sua reformulação teórica com implicações práticas.

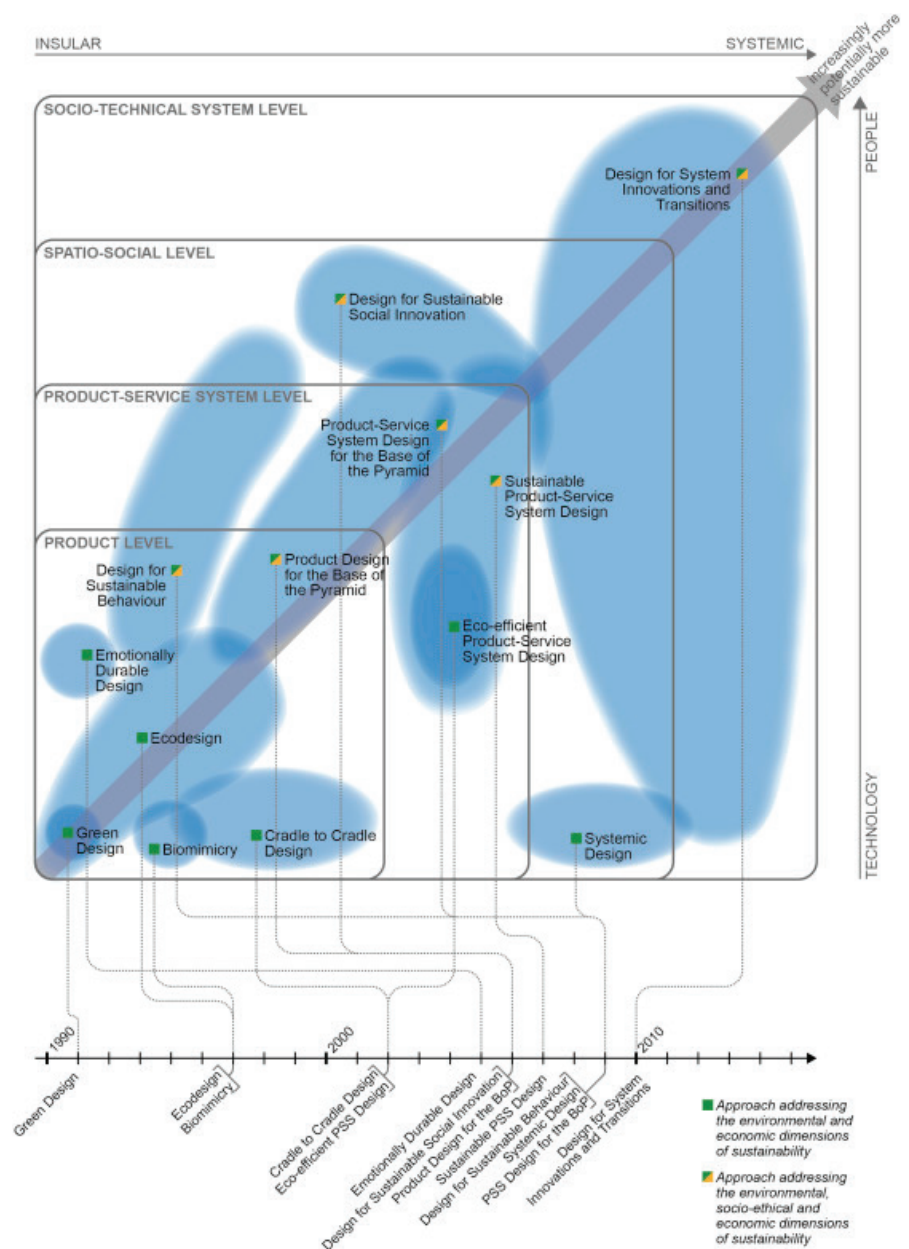


Figura 1 – Diagrama da evolução do design para a sustentabilidade elaborado por Ceschin e Gaziulusoy (2016, p. 114).

3. Logística Reversa

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010 por meio da Lei nº 12.305/2010, representou um marco significativo ao introduzir, de forma estruturada, o conceito de logística reversa no país, estabelecendo também o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Essa responsabilidade envolve diretamente fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, promovendo a integração de todos os atores na gestão adequada dos resíduos. Em seu Artigo 3º, inciso XII, a PNRS define logística reversa como “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. Tal definição evidencia a relevância da logística reversa como ferramenta estratégica para a sustentabilidade e para a economia circular.

Com a promulgação do Decreto nº 10.936, em 12 de janeiro de 2022, foi instituído o Programa Nacional de Logística Reversa, integrando-o ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) e ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), consolidando a governança e o monitoramento desses sistemas. Diversos sistemas de logística reversa passaram a ser regulamentados por meio de acordos setoriais ou decretos específicos, abrangendo diferentes cadeias produtivas, tais como: embalagens de agrotóxicos (2001), óleos lubrificantes (2005 e 2019), pneus inservíveis (2009), embalagens plásticas de óleo lubrificante (2012), lâmpadas (2015), embalagens em geral (2015), embalagens de alumínio (2015 e 2020), embalagens de aço (2018), baterias chumbo-ácido (2019), medicamentos (2020), pilhas e baterias (2021), eletroeletrônicos (2022) e vidros (2022).

Nos últimos anos, novas normas legislativas foram implementadas com o objetivo de fortalecer e aprimorar os mecanismos de logística reversa, iniciando-se pelo setor de embalagens em geral, mas proporcionando aprendizado e robustez que se estendem aos demais sistemas. Destaca-se o Decreto nº 11.413, de 2 de fevereiro de 2023, que instituiu o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERER) e o Certificado de Crédito de Massa Futura (CCMF), criando um mercado regulado e promovendo incentivos econômicos à reciclagem. Complementarmente, as Portarias GM/MMA nº 1.117/2024 e GM/MMA nº 1.102/2024 estabeleceram critérios técnicos para a atuação dos verificadores de resultados e regulamentaram a habilitação das entidades gestoras, fortalecendo a governança e a transparência do sistema.

A logística reversa, ao oferecer alternativas eficientes para a destinação de resíduos sólidos urbanos e demais produtos provenientes da cadeia de produção e consumo, contribui significativamente para a otimização do uso de recursos naturais, gerando benefícios econômicos, ambientais e sociais. Considerados instrumentos de gestão estratégica, os sistemas de logística reversa favorecem a conservação das reservas naturais, prolongam a vida útil dos aterros sanitários e incentivam a prática da reciclagem, promovendo, ainda, geração de emprego e renda para a população envolvida, particularmente para trabalhadores de cooperativas de reciclagem, desempenhando assim um papel relevante no desenvolvimento sustentável e na inclusão social (Magera, 2017).

É relevante destacar que o Art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece uma distinção fundamental entre resíduos sólidos e rejeitos. Enquanto os resíduos sólidos são materiais que, mesmo após seu uso, ainda possuem potencial de reutilização, reciclagem ou aproveitamento energético, os rejeitos correspondem à fração dos resíduos para os quais já se esgotaram todas as possibilidades de tratamento ou recuperação, não apresentando viabilidade técnica ou econômica de reaproveitamento. Essa diferenciação reforça a importância do reconhecimento do valor econômico dos resíduos, evidenciando seu potencial de reinserção nos ciclos produtivos por meio da lógica da Economia Circular.

Assim, o inciso XV apresenta a definição de *rejeitos* nos seguintes termos:

Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

Por sua vez, o inciso XVI define *resíduos sólidos* da seguinte maneira:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

4. Resíduos têxteis

No setor da indústria têxtil e de confecção (T&C), o descarte de produtos pós-consumo frequentemente segue diretamente para os cestos de lixo, sendo posteriormente encaminhado a aterros sanitários. Esse procedimento representa um significativo desperdício de oportunidades tanto de design quanto de inovação de negócios, uma vez que peças têxteis de vestuário, roupa de cama, mesa e banho, mobiliário e carpetes são descartadas sem o aproveitamento integral da energia incorporada durante sua produção (Fletcher; Grose, 2019). Essa prática evidencia a necessidade de repensar os ciclos de vida dos produtos, integrando abordagens mais sustentáveis que considerem não apenas o consumo, mas também o destino final dos materiais.

Processos como reutilização, restauração e reciclagem apresentam-se como estratégias capazes de reinserir os itens têxteis descartados na cadeia de produção e consumo. A reutilização refere-se à revenda de produtos de segunda mão, como ocorre em brechós, ou à doação a organizações não governamentais especializadas na distribuição de produtos a populações em situação de vulnerabilidade. A restauração, por sua vez, envolve o emprego de mão de obra especializada e energia para transformar peças antigas em produtos renovados, muitas vezes utilizando a técnica conhecida como *upcycling*, que agrega valor e singularidade aos itens restaurados. Nesse contexto, resíduos têxteis de qualidade superior contribuem para resultados mais satisfatórios nas restaurações (Fletcher; Grose, 2019).

No processo de reciclagem, as peças são submetidas a trituração e suas fibras são extraídas, retornando à cadeia produtiva na forma de fios, que podem ser reutilizados como matéria-prima. Entretanto, esse processo promove o *downcycling* do material, caracterizado pela diminuição da qualidade

do produto reciclado, o que limita a possibilidade de reciclagem em ciclos contínuos e compromete a sustentabilidade integral do processo. Cada uma dessas estratégias demanda quantidades específicas de energia e mão de obra, e, embora contribuam para a mitigação do desperdício, não eliminam totalmente a geração de resíduos (Fletcher; Grose, 2019).

O modelo industrial de produção têxtil de baixo custo e qualidade limitada, conhecido como *fast fashion*, intensifica o problema do desperdício, inundando o mercado com produtos descartáveis e dificultando a implementação efetiva das técnicas de reaproveitamento já consolidadas. Diferentemente, os resíduos pré-consumo, resultantes dos restos de linhas de produção industrial têxtil ou de confecções, apresentam características que favorecem seu reaproveitamento e frequentemente possuem valor comercial. Contudo, pequenas e médias indústrias, muitas vezes em situação de fragilidade econômica, carecem de orientações adequadas, levando-as a descartar esses resíduos juntamente com os resíduos comuns, que acabam, na melhor das hipóteses, em aterros ou lixões.

Programas de logística reversa surgem como mecanismos importantes para responsabilizar as indústrias pela correta destinação de seus produtos pós-uso. No setor têxtil, essa abordagem incentiva designers e varejistas a planejarem desde a concepção do produto considerando seu descarte futuro, contemplando todos os fluxos de pós-produção e o comportamento futuro do consumidor (Fletcher; Grose, 2019). Torna-se imprescindível reestruturar a lógica de produção, distribuição e comercialização de roupas, incluindo a implementação de pontos de recolhimento, cooperativas de catadores, empresas especializadas na coleta de resíduos e usinas de reciclagem têxtil, de modo a promover uma cadeia produtiva mais sustentável, eficiente e socialmente responsável.

5. A logística reversa dos resíduos têxteis e o design

Conhecer as implicações da logística reversa para o setor da indústria T&C e responsabilizar o designer, o produtor e o varejista de moda pelo futuro descarte dos produtos inclui nas decisões da indústria T&C o trabalho de usinas de reciclagem e empresas de coleta de resíduos e gera implicações ainda desconhecidas para as atividades de distribuição e coleta de produtos (Fletcher; Grose, 2019).

Pensar ciclos e responsabilidades conjuntas de produção usando a etapa de reciclagem como catalizador de uma mudança de comportamento é um desafio a ser enfrentado. Fletcher e Grose (2019) sugerem que um primeiro passo a ser adotado é a aproximação entre designers, produtores e usinas de reciclagem. A produção industrial têxtil tem operado separado da indústria da reciclagem, promover a aproximação, pensar ciclos e responsabilidades conjuntas de produção usando a etapa de reciclagem como catalizador de uma mudança de comportamento, pode otimizar a eficiência nos processos, facilitando a reciclagem, gerando receita e lucratividade.

Viabilizar os 5Rs de reutilizar, reparar, recondicionar, remanufaturar e reciclar (MMA, 2020), demanda um sistema de logística reversa simplificado e estrategicamente planejado. Adaptamos um fluxograma de etapas da logística reversa disponibilizado pelo *Global Fashion Agenda* (GFA) em meados de 2024 no documento intitulado *Reverse Logistics for Circular Fashion Systems* visando facilitar a identificação das possíveis contribuições do design. Construímos o fluxograma em quatro camadas. A primeira contém dez

etapas de produção e comercialização, a segunda incluímos mais cinco etapas da logística reversa, a terceira incluímos as áreas de influência do design e a quarta destacamos os pontos de em que a produção gera rejeitos e seu encaminhamento para o descarte ambientalmente adequado.

A primeira camada (Figura 2) contém as etapas de comercialização e produção que seguem o modelo de produção industrial e comercialização consolidado, onde a preocupação com o pós-venda não é considerada. Este modelo nasce com o desenvolvimento do produto ou a ideia inicial concebido pelo design, passa pelo fornecimento de materiais, que podem ser primários ou da indústria de reciclagem existente, a produção de tecidos e do vestuário, vai para o varejo ou ponto de venda, seguindo para o consumidor ou para estoque não vendido. Do consumidor o produto segue para o descarte e o estoque não vendido para revenda.

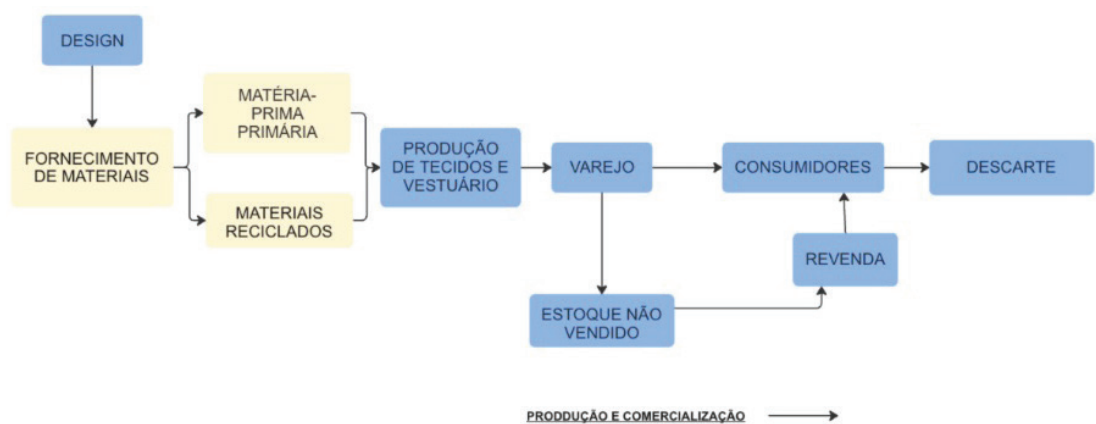


Figura 2 – Camada de produção e comercialização do fluxograma das etapas da logística reversa da indústria T&C adaptado pelos autores do relatório *Reverse Logistics for Circular Fashion Systems* do GFA (2024, p. 6).

Na segunda camada (Figura 3) incluímos o conceito de logística reversa onde o descarte dos consumidores foi substituído pela doação e arrecadação visando a triagem para reciclagem ou reutilização. Nesta etapa consideramos os caminhos dos resíduos têxteis pós-produção e pós-consumo, onde a pós-produção pode gerar restos de tecidos e retornam para produção como materiais reciclados e o pós-consumo desenvolve processos como o reparo e o retorno, que podem gerar um novo valor para este produto e despertar novamente o interesse do consumidor.

No retorno, temos a utilização de peças de segunda mão que podem ser vendidas para novos consumidores e o reparo devolve o produto ao consumidor em condições adequadas de uso. Seguindo da doação e arrecadação, antigo descarte, temos a triagem da reciclagem que gera novos materiais reciclados para produção na indústria e a triagem da reutilização, que com a ajuda de designers de moda atuam na revalorização do produto devolvendo para a revenda com um reposicionamento e disponibilizando ao consumidor peças com design diferenciado.

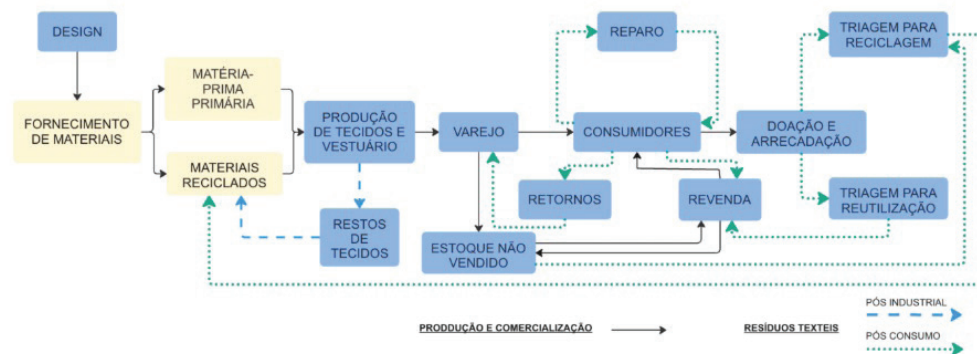


Figura 3 – Camada de logística reversa do fluxograma das etapas da logística reversa da indústria T&C adaptado pelos autores do relatório *Reverse Logistics for Circular Fashion Systems* do GFA (2024, p. 6).

A terceira camada, apresentada na Figura 4, ilustra o fluxograma desenvolvido para representar as áreas de influência do design no contexto do sistema de logística reversa da indústria de Têxteis e Confeção (T&C). Esse fluxograma contempla quinze etapas inter-relacionadas, que delineiam o percurso completo do ciclo de vida dos produtos, desde a concepção até o destino final. As etapas incluem: design, fornecimento de materiais, matéria-prima primária, materiais reciclados, produção de tecidos e vestuário, geração de resíduos têxteis, comercialização no varejo, consumo final pelo usuário, processos de reparo, triagem destinada à reciclagem, triagem para reutilização, doação e arrecadação de itens, retorno ao ciclo produtivo, revenda de produtos e gestão de estoque não vendido. Dessa forma, a figura evidencia a amplitude da atuação do design, destacando sua capacidade de influenciar não apenas a produção e o consumo, mas também a recuperação de materiais, a sustentabilidade e a otimização de recursos ao longo de toda a cadeia produtiva.

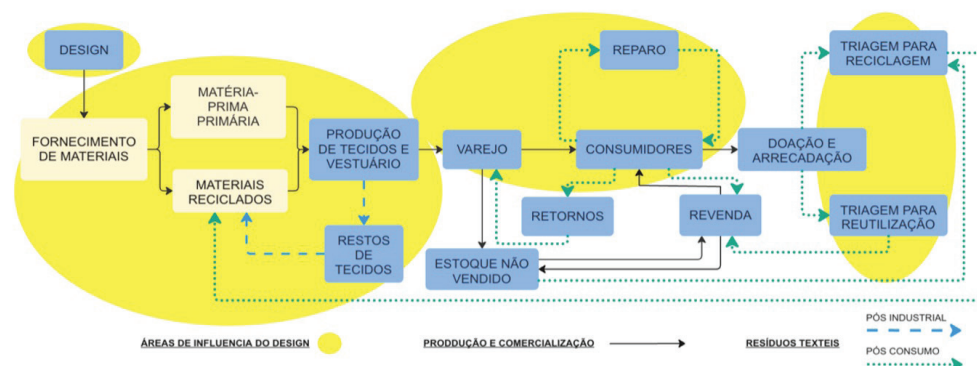


Figura 4 – Camada de áreas de influência do design do fluxograma das etapas da logística reversa da indústria T&C adaptado pelos autores do relatório *Reverse Logistics for Circular Fashion Systems* do GFA (2024, p. 6).

Nossa representação da influência do design, destacada visualmente em amarelo, inicia-se com a intervenção do designer de produto no desenvolvimento da ideia ou protótipo inicial. O setor de criação e desenvolvimento desempenha papel central ao determinar quais produtos serão efetivamente produzidos pela indústria ou pela confecção, definindo suas características essenciais, formas e funcionalidades. O fornecimento e a seleção de materiais utilizados no processo produtivo são diretamente influenciados pelo projeto de design, demonstrando como a visão do designer pode orientar escolhas técnicas e estéticas. Embora fatores econômicos e empresariais frequentemente se sobreponham às preocupações de sustentabilidade na etapa de criação, a interação entre a atuação do design e as demandas do consumidor possui o potencial de modificar decisões industriais relacionadas a custos e à seleção de materiais mais sustentáveis e ambientalmente responsáveis.

Em seguida, distinguem-se as matérias-primas provenientes de fontes primárias, obtidas diretamente da natureza ou produzidas para fins específicos, e os materiais reciclados, que retornam à cadeia produtiva após terem passado por processos industriais prévios. Na produção de tecidos e vestuário, o processamento têxtil apresenta complexidade técnica significativa, normalmente conduzida por engenheiros têxteis. A aproximação entre designer e engenheiro têxtil pode fomentar uma simbiose criativa e científica, em que o questionamento constante do designer estimula a identificação de processos de produção com menor impacto ambiental e maior sustentabilidade, promovendo inovações que conciliem eficiência técnica e responsabilidade ecológica (Fletcher; Grose, 2019).

Após a etapa de produção industrial, os resíduos têxteis, classificados como pós-industriais, retornam como materiais reciclados para reintegração na indústria, conforme ilustrado no fluxograma de logística reversa. No contexto brasileiro, os restos de tecidos provenientes da produção industrial são frequentemente comercializados para pequenas empresas de artesanato antes de seguirem para processos de reciclagem, permitindo um retorno parcial ao ciclo produtivo de materiais reciclados.

Nas etapas subsequentes, varejo e consumo, o design de embalagens e a comunicação visual assumem papel estratégico, influenciando o comportamento do consumidor e potencializando as vendas. Nessa fase, a etapa de reparo pode ser realizada pelo próprio consumidor, especialmente quando se trata de produtos de qualidade diferenciada ou que possuam valor afetivo significativo. Historicamente, o reparo de vestuário era comum; entretanto, a proliferação da moda rápida e a baixa durabilidade dos produtos têm limitado essa prática, evidenciando a necessidade de design orientado à durabilidade e à reparabilidade.

As etapas finais incluem a triagem para reciclagem e para reutilização, nas quais o design desempenha papel crucial. Na triagem para reciclagem, decisões iniciais relativas à escolha de matérias-primas e à incorporação de tecnologias recicláveis são determinantes para a viabilidade da circularidade. O incentivo ao desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem, capazes de processar materiais ainda não recicláveis, é igualmente relevante. Por sua vez, na triagem para reutilização, peças em bom estado e com qualidade têxtil preservada podem retornar ao mercado por meio de revenda em mercados de segunda mão ou por meio de doações, promovendo a extensão do ciclo de vida do produto.

A logística reversa na indústria têxtil e de confecção (T&C) compreende dois grupos distintos: o pós-industrial (pré-consumo) e o pós-consumo. Durante o processamento têxtil, o manejo de resíduos como água, emissões atmosféricas, toxicidade do solo e impactos à saúde humana e aos ecossistemas é responsabilidade dos engenheiros têxteis, sendo regulado por licenças ambientais. Entretanto, os resíduos físicos dos produtos fabricados, como sobras de teares, possuem valor econômico e frequentemente são vendidos como retalhos, sendo explorados comercialmente pela indústria (Fletcher; Grose, 2019).

Na confecção, os produtos têxteis passam por transformações que geram vestuário ou artigos de linha casa, originando resíduos provenientes do corte das modelagens. Tecnologias avançadas, como modelagem computacional e corte a laser, contribuem para a redução significativa desses volumes de desperdício. Contudo, a separação adequada de resíduos nas confecções ainda apresenta desafios, devido à dificuldade de classificação dos tipos de tecidos, contaminação por produtos diversos ou armazenamento inadequado.

Durante a comercialização, os resíduos têxteis resultam de produtos encalhados, fora de coleção ou com defeitos, muitas vezes sendo descartados ou incinerados, desperdiçando energia incorporada durante a produção. A ação do consumidor, tanto na aquisição quanto no pós-uso do produto, influencia diretamente o destino desses resíduos. A conscientização do consumidor é, portanto, fundamental, pois ele possui o potencial de reintegrar à economia a energia e os recursos contidos nos produtos têxteis por meio da reutilização ou reciclagem. No entanto, tais ações não alteram o modelo industrial vigente nem impedem o aumento contínuo da produção e do desperdício na indústria da moda (Fletcher; Grose, 2019).

A quarta camada de nossa análise (Figura 5) introduz os pontos de saída de rejeitos nas diferentes etapas da produção, destacando a necessidade de seu descarte ambientalmente adequado. Além disso, estabelecemos quatro áreas de influência, ou seja, design, produção, comercialização e descarte, as quais evidenciam o papel do design em cada fase do ciclo produtivo. Esta camada adicional contempla os produtos que não seguem integralmente o fluxo circular de materiais, reforçando a importância de estratégias de gerenciamento de resíduos que garantam a destinação correta mesmo diante de limitações de circularidade.

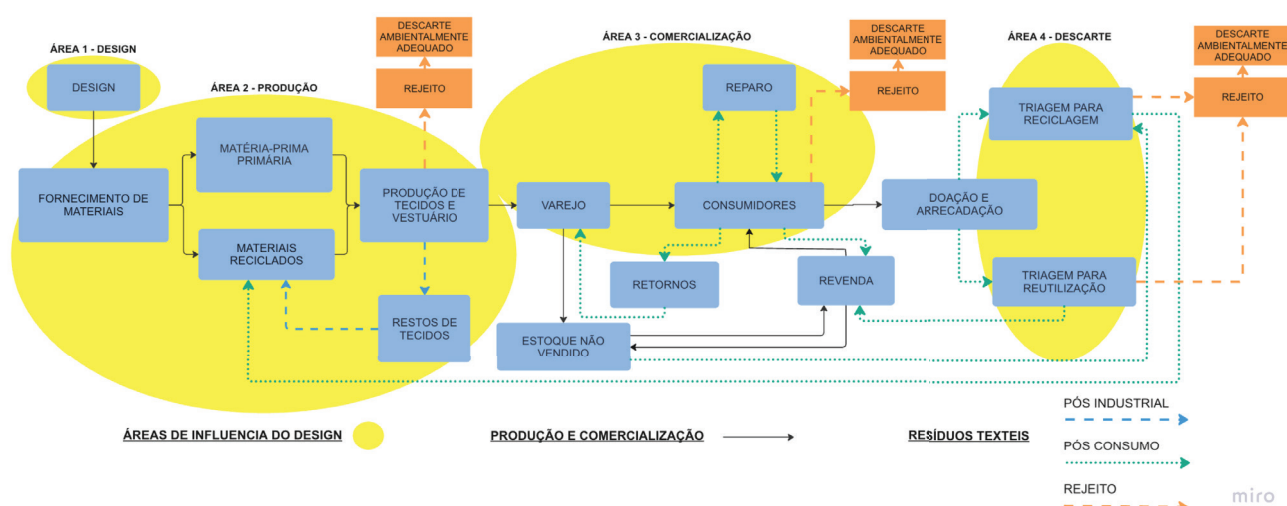


Figura 5 – Camada de áreas de influência do design do fluxograma das etapas da logística reversa da indústria T&C com a inclusão dos pontos de produção de rejeitos e seu descarte ambientalmente adequado, gráfico adaptado pelos autores do relatório *Reverse Logistics for Circular Fashion Systems* do GFA (2024, p. 6).

O fluxograma finalizado apresenta de forma detalhada os caminhos percorridos pelos resíduos gerados nas áreas 2 (produção), 3 (comercialização) e 4 (descarte). Esses resíduos ainda conservam valor econômico e, portanto, podem ser reaproveitados por meio de estratégias como reutilização, reparo, recondicionamento, remanufatura ou reciclagem, em conformidade com os princípios dos 5R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar e Repensar). No entanto, é importante destacar que as mesmas áreas de produção, comercialização e descarte também geram rejeitos que, por não apresentarem valor econômico significativo, necessitam de um manejo adequado para garantir o descarte correto e minimizar impactos ambientais adversos.

No que tange ao impacto do design sobre o resíduo têxtil pós-industrial, observa-se que esta etapa apresenta como a mais direta e acessível ao designer. Neste estágio, o profissional atua em um ambiente controlado dentro

do setor fabril, onde possui conhecimento detalhado das normas, métricas de produção e objetivos explícitos da organização, como a redução de custos e o aumento da lucratividade. Tal contexto permite ao designer desenvolver projetos mais eficazes, bem como influenciar decisões e negociar diretamente com as linhas de comando do setor produtivo, ampliando sua capacidade de intervenção na gestão de resíduos desde a concepção dos produtos.

Por outro lado, o impacto do design sobre o resíduo têxtil pós-consumo demanda do profissional habilidades de análise do comportamento do consumidor. O designer está habituado a compreender o público-alvo, antecipar suas necessidades e criar experiências que seduzam e sensibilizem. Assim, ele pode influenciar a participação do consumidor no processo de fim de vida do produto, incentivando práticas que prolonguem o ciclo útil ou favoreçam a correta destinação dos resíduos, reconhecendo que esses produtos, em um momento anterior, constituíam objetos de desejo.

Ao considerar o caminho a jusante do fluxograma, que se inicia no fim de vida do produto e encontra-se mais distante das áreas de design e produção, o impacto do design sobre o resíduo têxtil revela novas oportunidades de aprendizado. Essa etapa permite identificar estratégias para reduzir a geração de rejeitos já na fase de concepção, promovendo melhorias significativas por meio da Análise do Ciclo de Vida (ACV) do produto. A aplicação criteriosa da ACV contribui para o desenvolvimento de produtos mais eficientes e materiais com menor impacto ambiental, fortalecendo a sustentabilidade na cadeia produtiva.

A operacionalização correta do fluxo de resíduos representa um desafio significativo, especialmente considerando que a produção de vestuário envolve tecidos cada vez mais tecnológicos, predominantemente sintéticos, e processos de manufatura em alta velocidade, associados ao consumo online de massa. A gestão do destino final dos itens de vestuário depende, portanto, não apenas da ação das empresas, mas também da participação ativa dos consumidores e de todos os demais atores envolvidos na cadeia, que precisam definir de forma clara onde e como os resíduos podem ser descartados de maneira ambientalmente adequada.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a coleta seletiva em municípios brasileiros alcança 32,2% de um total de 5.570 municípios (MC, 2024). Entretanto, os resíduos têxteis não estão incluídos na lista de materiais coletados, sendo a seleção de recicláveis realizada por cooperativas ou empresas especializadas contratadas pelos municípios.

Portanto, a promoção de conceitos de economia circular no setor têxtil apresenta-se como uma estratégia fundamental para a valorização econômica dos materiais, para a geração de emprego e renda e para a redução significativa dos impactos ambientais. A implementação da economia circular possibilita o reaproveitamento de resíduos ainda valiosos, estimulando práticas de produção e consumo mais conscientes e sustentáveis, ao mesmo tempo em que fortalece a competitividade e a inovação na indústria da moda.

6. Considerações finais

Incentivar o mercado de resíduos têxteis representa uma estratégia essencial para promover a valorização desse material, antes muitas vezes descartado de forma inadequada. Incluir nos sistemas de coleta seletiva pode não apenas reduzir os impactos ambientais, mas também fortalecer uma cadeia industrial e artesanal voltada ao reaproveitamento. Esse movimento tende a impulsionar a criação de empresas especializadas na transformação de resíduos, ampliando as oportunidades de geração de emprego e renda em um contexto social marcado pela escassez de postos de trabalho e pela necessidade de alternativas econômicas sustentáveis.

Nesse cenário, o design emerge como agente estratégico e interdisciplinar, exercendo influência direta na articulação entre consumo, produção e sustentabilidade. Na análise do fluxograma, podemos destacar a presença do design em múltiplas etapas, seja por meio de sua visão holística e sistêmica, seja pela capacidade de propor soluções inovadoras que conectam atores distintos da cadeia. Ao alinhar as competências do design com as diretrizes da logística reversa, observa-se sua contribuição não apenas técnica, mas também cultural e social, tornando-o um elo fundamental para a reorganização dos fluxos produtivos na indústria têxtil.

Com sua versatilidade e capacidade de intervir em diferentes dimensões (estética, funcional, produtiva e ambiental), o design reforça seu papel central na gestão de resíduos têxteis, enfrentando os desafios de qualidade, custo e sustentabilidade. Atua, assim, como mediador entre as demandas do mercado, as exigências da sociedade e a preservação ambiental. Essa atuação adquire relevância ainda maior quando considerada a histórica ligação entre design e moda, setor que, ao mesmo tempo em que promove inovação, também é responsável por elevados índices de descarte. Assim, o design pode reorientar práticas consolidadas, propondo novos modelos que priorizem durabilidade, circularidade e responsabilidade ecológica.

Diante desse panorama, torna-se imprescindível estimular novas alternativas que reduzam a geração de resíduos e incentivem práticas produtivas e de consumo mais conscientes. A continuidade de pesquisas, debates e experimentações se apresenta como um caminho fundamental para consolidar essa transformação. O design, nesse processo, não apenas oferece instrumentos práticos e conceituais para a redução de impactos ambientais, mas também contribui para acelerar a transição em direção a um modelo de desenvolvimento mais sustentável, ético e socialmente comprometido, consolidando-se como protagonista no enfrentamento dos desafios contemporâneos da indústria têxtil.

Agradecimentos

Carlo Franzato conta com o apoio da bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo 314437/2023-1). Ademais, o trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES, Código de Financiamento 001) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, processo SEI-260003/001198/2023 — APQ1).

Referências

ABIT. **Abit**, 2025. Associação Brasileira de Indústria Têxtil e de Confecção. Disponível em: <https://www.abit.org.br>. Acesso em: 27 mar. 2025.

A política dos 5 R's. **Ministério do meio ambiente**, 2020. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/servidores/item/9410-a-pol%C3%ADtica-dos-5-r-s.html>. Acesso em: 5 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto no 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm. Acesso em 26 mai. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023**. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm. Acesso em: 06 out. 2025.

BRASIL. **Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional da Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 25 jan. 2024.

BRASIL. **Portaria GM/MMA nº 1.102, de 12 de julho de 2024**. Regulamenta dispositivos do Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, para estabelecer, no âmbito dos sistemas de logística reversa de embalagens em geral, os critérios de habilitação das entidades gestoras e os parâmetros a serem observados por elas no desempenho de suas atribuições. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-1.102-de-12-de-julho-de-2024-572080045>. Acesso em 05 out. 2024.

BRASIL. **Portaria GM/MMA nº 1.117, de 01 de agosto de 2024**. Regulamenta o art. 5º, inciso I e o art. 27, inciso V do Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, para estabelecer os critérios de habilitação dos verificadores de resultado de sistemas de logística reversa e instituir o primeiro chamamento público visando o cadastramento das pessoas jurídicas. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-1.117-de-1-de-agosto-de-2024-575976215>. Acesso em 05 out. 2024.

CESCHIN, F.; GAZIULUSOY, I. Evolution of design for sustainability: from product design to design for system innovations and transitions. **Design Studies**, n. 47, p. 118-163, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X16300631>. Acesso em: 1 mar. 2024.

FLETCHER, K.; GROSE, L. **Moda & sustentabilidade**: design para mudança. São Paulo: SENAC-São Paulo, 2019.

INTRODUÇÃO ao design circular. **Fundação Ellen Macarthur**, 2025. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/introducao-design-circular/precisamos-repensar-radicalmente-o-design>. Acesso em: 10 mar. 2025.

IRWIN, T. The Emerging Transition Design Approach. In: DRS International Conference, 2018, Irlanda. **Anais** [...]. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21606/drs.2018.210>. Acesso em: 20 jul. 2024.

LEPRE, P. R. Economia Circular Inclusiva: a inclusão como atributo sistêmico do Design para a Economia Circular em contextos econômicos emergentes. **Estudos em Design**, v.30, n.3, p. 36-49, 2022.

MAGERA, M. **Os caminhos do lixo: da obsolescência programada à logística reversa**. 2 ed. Campinas-SP: Átomo, 2017.

MANZINI, Ezio. **Design: quando todos fazem design, uma introdução ao design para a inovação social**. São Leopoldo: UNISINOS, 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>. Acesso em: 5 mar. 2025.

NASCIMENTO, T. C. SANTOS, L. T. S. Contribuições das práticas de Logística Reversa para o Desenvolvimento Sustentável. **Revista Científica Semana Acadêmica**, ed. 232, v. 11, Fortaleza-CE, 2023.

O que é a economia circular? **Fundação Ellen Macarthur**, 2024. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>. Acesso em: 26 mai. 2024.

PEREIRA, L. C. F. **O Design para a Economia Circular: Repensando a Forma como fazemos as coisas**. Orientadora: Ana Cláudia Maynardes. 2020. Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade de Brasília, 2021.

RAWSTHORN, A. **Design como atitude**. São Paulo: Ubu Editora, 2024.

REVERSE Logistics, for circular fashion systems. An exploration of untapped potential. **Global Fashion Agenda**, 2024. Disponível em: <https://globalfashionagenda.org/resource/reverse-logistics-for-circular-fashion-systems/>. Acesso em: 8 ago. 2024.

SCORZELLI, I. **Transição para Economia Circular: um caminho para a agenda 2030**. Rio de Janeiro: Hakol Instituto Ambiental, 2023.