

MANUAL DE APOIO À TRANSIÇÃO DE PEQUENAS EMPRESAS PARA A SUSTENTABILIDADE INDUSTRIAL

Small Business Transition Support Manual for Industrial Sustainability

Vecchiatti, Karin; PhD; Centro Universitário FMU-FiamFaam, karin@anadarco.com.br¹
Costa, Junior; Mestrando; Universidade do Minho, juncos4@usp.br²

Resumo: Esta pesquisa apresenta o processo de desenvolvimento de um manual de apoio à transição para sustentabilidade industrial de pequenas e médias empresas, procurando contribuir para uma melhor gestão de resíduos e adoção de processos ecoeficientes e circulares tão importantes na redução do impacto negativo e manutenção do equilíbrio do planeta. Desde a Revolução Industrial, o setor têxtil tem passado por diversas mudanças, mas alguns processos permanecem inalterados; mesmo com as evoluções tecnológicas. A indústria explora crescentemente os recursos naturais, objetivando uma escalabilidade cada vez maior da produção em detrimento da redução da qualidade e tempo de vida dos produtos; juntamente ao aumento do impacto negativo no meio ambiente.

Palavras chave: Sustentabilidade; industrial; manual.

Abstract: This research presents the process of developing a transition support manual for industrial sustainability of small and medium enterprises, seeking to contribute to better waste management and adoption of eco-efficient and circular processes so important in reducing negative impact and maintaining balance of planet. Since the Industrial Revolution, the textile sector has undergone several changes, but some processes remain unchanged; even with technological evolutions. Industry grows natural resources, aiming at increasing scalability of production over the reduction in product quality and life life; along with increased negative impact on the environment.

Keywords: Sustainability; industrial; manual.

Introdução

É possível afirmar que a questão ambiental teve origem a partir da Revolução Industrial com a exploração massiva de insumos, recursos naturais e a emissão de gases poluentes de forma

¹ Doutora em Comunicação e Semiótica e Mestre em Ciência Ambiental, Docente na Escola de Artes, Design e Moda do Centro Universitário FMU-FiamFaam - São Paulo / Brasil

² Mestrando em Design e Marketing de Produto Têxtil, Vestuário e Acessórios, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Campus de Azurém, Av. da Universidade, 4800-058 Guimarães, Portugal

descontrolada. Desde a industrialização e do estabelecimento do modelo linear de produção, foi observado o aumento da capacidade produtiva (AZEVEDO, 2015), possibilitando o desenvolvimento de tecnologias inovadoras. Como consequência, no final do século XIX, surgiu o consumismo, deixando de lado a relação de necessidade para satisfação pessoal (LIPOVETSKY, 1989; BAUMAN, 2008; ROSA, 2019), pautada pela ideia de recursos naturais ilimitados assumida pelo modelo de produção após a Segunda Guerra Mundial (LEITÃO, 2015).

As roupas deixaram a produção sob demanda passando ao modelo industrial seriado a partir dos anos 1950 (LIPOVETSKY, 1989), devido às transformações do pós-guerra a indústria ajustou-se, visando a otimização do uso de bens e materiais (CALDAS, 2004). Em 1980, houve o aumento da demanda por vestuário, movida pela redução da pobreza mundial (ROSER, 2022), crescimento populacional e o aumento da expectativa de vida (HAUB; KANEDA, 2014), fatos que levaram a uma rotatividade crescente e o surgimento do consumismo (PIRIBAUER; BARTL, 2008). Os movimentos ambientais surgiram em 1920, ganhando força a partir da década de 1970, quando se tornou fato que a humanidade estava infringindo os limites da natureza, causando catástrofes ambientais e da constatação dos altos índices de poluição (VEIGA, 2008).

A indústria têxtil passou por diversas transformações nas últimas décadas, movido principalmente pelo surgimento do sistema do fast fashion, que evoluiu e inovou o processo de produção, mas que enfatizou o consumismo e o sistema linear de alta produtividade, venda quase imediata e descarte acelerado de produtos de moda (FLETCHER, 2010). A indústria produz cada vez mais, reduzindo a qualidade e por consequência o tempo de vida do produto (KOROLKOW, 2010). Segundo Todeschini et al. (2017), estimula o consumismo de roupas extremamente descartáveis e ocasiona grandes impactos ao meio ambiente e à sociedade. No Brasil não há um controle dos resíduos provenientes da indústria têxtil e moda, o controle existente é deficitário e não segue padrões rígidos. É calculado que a geração de resíduos no país gira em torno de 160 mil toneladas anuais, descartados por falta de coleta seletiva objetivando a reciclagem (ZONATTI; AMARAL; GASI; RAMOS; DULEBA, 2015; SEBRAE, 2014), em torno de 60% tem como destino os precários aterros sanitários (LORENZETTI, 2018). De acordo com o Platívida Instituto Socioambiental dos Plásticos (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2009), em 2008 o país chegou a importar resíduos de outros países ao invés de reciclar o próprio lixo e gerar riqueza para a nação.

Para preservar o meio ambiente e impedir mudanças climáticas que possam aniquilar a humanidade é improrrogável a sustentabilidade como sistema em todos os setores e no estilo de vida da sociedade (SALCEDO, 2014), aplicada do planejamento ao desenvolvimento de produtos. A melhor alternativa para essa transição é a implementação da Economia Circular como método de desenvolvimento econômico, em substituição ao processo linear e o descarte no final do ciclo de vida do produto (NESS, 2008), apresentando assim uma solução inovadora de reaproveitamento para a manutenção da indústria, governos e para a sociedade (CNI; ABIT, 2012).

As confecções demandam de auxílio no ponto de vista da gestão, pois é o setor da indústria têxtil que têm mais dificuldades para implementar e se adequar a economia circular (GRANGEIRO; DORMAS; ALMEIDA, 2018). Isto posto, este artigo propõe o princípio de manual de transição para economia circular, um guia de implementação, para ser utilizado por empresas de diferentes portes, possibilitando a migração do modelo de produção atual para práticas sustentáveis baseadas na economia circular. Para essa finalidade, foi realizada uma revisão bibliográfica a fim de levantar dados referentes aos conceitos e princípios da economia circular, traduzindo os conceitos e focando em uma linguagem simplificada e direta para adesão do setor têxtil. O artigo é dividido em seis partes: introdução, conceitos da economia circular, gestão de resíduos têxteis e reciclagem, o conceito do cradle to cradle, objeto da pesquisa, análise e conclusão.

Conceitos sobre Economia Circular

A crise ambiental deflagrada nas décadas de 1960/70 trouxe a noção de desenvolvimento sustentável não apenas no âmbito das ciências físicas e biológicas, mas também atingiu o cerne do debate econômico, questionando a “irrefutável” necessidade de crescimento e, sobretudo, a total desconsideração do funcionamento dos ecossistemas por parte das teorias econômicas. A partir de diferentes disciplinas e especialidades relacionadas às questões ambientais, ecológicas e energéticas veio-se progressivamente desenvolvendo análises do funcionamento do sistema econômico em consonância com os diversos sistemas ambientais. Daí surgiu uma base “bioeconômica” que posteriormente veio a consolidar-se enquanto Economia Ecológica (DALY, 2014).

A Economia Ecológica funda-se no princípio de que o funcionamento do sistema econômico, considerado nas escalas temporal e espacial mais amplas, deve ser

compreendido tendo-se em vista as condições do mundo biofísico sobre o qual este se realiza, uma vez que é deste que derivam a energia e matérias-primas para o próprio funcionamento da economia. Uma vez que o processo econômico é um processo também físico, as relações físicas não podem deixar de fazer parte da análise do sistema econômico, o que a tornaria incompleta. Com isso, a natureza do problema envolve elementos tanto econômicos quanto biofísicos. Por sinal, o descaso ou pouca relevância atribuída aos atributos biofísicos da economia nos modelos da economia convencional veio sendo assim um principal ponto de crítica e motivação da Economia Ecológica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 2022).

Esse referencial teórico possibilitou o surgimento da Economia Circular. O conceito se caracteriza como uma economia que é restaurativa e regenerativa por princípio e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, fazendo distinção entre ciclos técnicos e biológicos. A economia circular é concebida como um ciclo contínuo de desenvolvimento positivo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produtividade de recursos e minimiza riscos sistêmicos gerando estoques finitos e fluxos renováveis. Esse novo modelo econômico busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Dessa forma, a Economia Circular visa transformar em profundidade a maneira como os recursos são utilizados, substituindo os sistemas de produção e consumo existentes (abertos e lineares) em sistemas de produção fechados (XUE; CHEN; GENG; GUO; LU; ZHANG, 2010). Para efetivar atividades econômicas sejam organizadas de modo a desenvolverem um mecanismo de feedback, semelhante aos ecossistemas naturais, transformando produtos e subprodutos manufaturados, e usados em recursos para outras indústrias (ZHU; GENG; LAI, 2010) e Economia Ecológica baseia-se em três princípios:


- Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis. Isso começa com a desmaterialização dos produtos e serviços. Quando há necessidade de recursos, o sistema circular seleciona-os com sensatez e, sempre que possível, escolhe tecnologias e processos que utilizam recursos renováveis ou que apresentam melhor desempenho. Uma economia circular também aprimora o capital natural estimulando fluxos

de nutrientes dentro do sistema e criando as condições necessárias para a regeneração, por exemplo, do solo.

- Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico. Isso significa projetar para a remanufatura, a renovação e a reciclagem, de modo que componentes e materiais técnicos continuem circulando e contribuindo para a economia. Sistemas circulares usam os menores circuitos internos (p. ex.: manutenção, em vez de reciclagem) sempre que possível, preservando, assim, mais energia e outros tipos de valor incutidos nos materiais e componentes. Esses sistemas também maximizam o número de ciclos consecutivos e/ou o tempo dedicado a cada ciclo, prolongando a vida útil dos produtos e intensificando sua reutilização.

- Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio. Isso inclui a redução de danos a sistemas e áreas como alimentos, mobilidade, habitação, educação, saúde e entretenimento, e a gestão de externalidades, como uso da terra, ar, água e poluição sonora e da liberação de substâncias tóxicas (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Em 2013, a Fundação Ellen MacArthur, que se tornou referência em pesquisa e diretrizes sobre economia circular, reconheceu o design como pivô da Economia Circular. Isso se deve a importância do design na escolha de materiais, na modularização e padronização de componentes e na minimização de desperdício, bem como no desenvolvimento de produtos voltados à desmontagem e reutilização em cascata (ISOTON; GIACOMELLO; FACHINELLI, 2021).



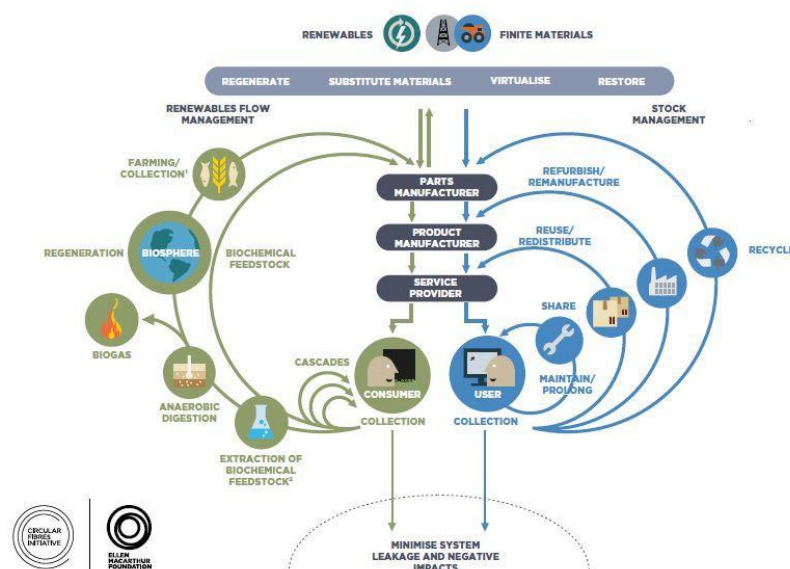


Figura 1. Sistema de Economia Circular (Ellen MacArthur Foundation - 2017).

Destacar o papel do design como protagonista da Economia Circular significa, sobretudo, não apenas tentar solucionar problemas ambientais, mas sim preveni-los. Esse deve ser um passo fundamental de um sistema de produtos e serviços voltados para a sustentabilidade e é nesse aspecto que se destaca o papel do design na Economia Circular: ao invés de apenas economizar materiais, é possível também interferir positivamente na funcionalidade e no valor dos produtos. Para que isso seja atingido, os ciclos ao nível do usuário, do prestador de serviços ou do produtor (manufatura) devem ser repensados e “fechados”, tornando os processos de fato circulares. Isso funcionará quando impactos no ambiente, no usuário e nos negócios forem considerados simultaneamente, o que significa adotar uma abordagem mais complexa da própria atividade projetual do design (NIINIMÄKI, 2018).

Gestão de Resíduos Têxteis e Reciclagem

Os produtos têxteis e vestuário estão presentes em todos os aspectos de nossas vidas, nas mais diferentes formas, movimentando significativamente parte da economia mundial, determinando também os hábitos e comportamentos de consumo da sociedade (SALCEDO, 2014). Indagações relativas à competitividade das empresas, sustentabilidade, escassez de recursos naturais e impactos socioambientais e sociais são cada vez mais pertinentes e necessárias. A gestão e

reciclagem de materiais têxteis tornam-se cada vez mais importantes, em termos ambientais e econômicos. Com a diminuição dos recursos naturais, muitos países têm procurado alternativas para a falta de matérias-primas industriais (LOVINS, 2008). Deste modo, foi constatado que reciclar os resíduos gerados no processo de produção para desenvolver insumos e produtos é a solução eficaz mais barata e sustentável em diversas situações (STAHEL, 2006; ZONATTI; AMARAL; GASI; RAMOS; DULEBA, 2015).

O conceito de economia circular, foi universalizado pela Ellen MacArthur Foundation em 2010, expõe um sistema apropriado de dissociar o desenvolvimento econômico da geração de resíduos. Onde eliminamos a ideia de lixo e tratamos os resíduos como matéria prima, visão que possibilita o aumento da competitividade, dos lucros e benefícios ambientais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014). No relatório de 2017, focado à indústria têxtil, o A new textiles economy: redesigning fashion's future, são apresentados 4 objetivos baseados nos princípios da economia circular, que buscam manter a qualidade de roupas, tecidos e fibras, com a aplicação dos objetivos, após a utilização os materiais retornam ao ciclo de produção, eliminando o descarte do processo (MORLET; OPSOMER; HERRMANN; BALMOND; GILLET; FUCHS, 2017).

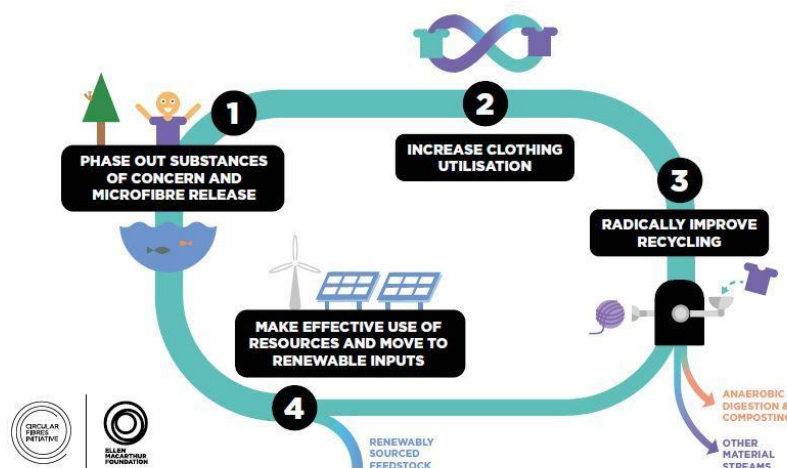


Figura 2. Ambições para uma Economia Circular (Ellen MacArthur Foundation - 2017).

As metas apresentadas foram: 1 - Eliminar substâncias preocupantes e a liberação de microfibras; 2 - Transformar a maneira como as roupas são projetadas, vendidas, usadas e

descartadas; 3 - Melhorar radicalmente a reciclagem transformando o design, a coleta e o reprocessamento de roupas; e 4 - Utilizar eficientemente os recursos naturais e migrar para alternativas renováveis. Segundo Smol et al. (2015) para atingir os objetivos, é necessário a mudança de toda a indústria, design do produto, modelos de negócios e mercado; incluindo novas práticas sustentáveis de transformação dos resíduos em insumos, e a conscientização do consumidor. Estas ações necessitam do envolvimento da indústria, varejistas, fabricantes, fornecedores e consumidor final (SAHA; DEY; PAPAGIANNAKI, 2020), assim como requer a cooperação entre governos, autoridades locais e empresas (LEITÃO, 2015).

De acordo com Su et al. (2013) A implementação da economia circular como sistema deve integrar globalmente todo o processo produtivo, resultando na divisão em em três níveis: macro, meso e micro.

Tabela 1. Fases e Níveis de Implementação do Sistema de Economia Circular

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ECONOMIA CIRCULAR		
NÍVEL	SETOR	RESULTADOS
Macro	Estados e Municípios	Abranger grandes redes de cooperativas, indústrias e parques industriais dos setores primário, secundário e terciário.
Meso	Industria	Desenvolvimento de parques eco-industriais e sistemas ecoagrícolas, resultando em projetos ambientalmente corretos e a construção de um sistema de gestão e comércio de resíduos
Micro	Confecção	Incentivo a adoção de um processo de produção sustentável, limpo e um design mais ecológico.

Fonte: Autor com base em SU et al., 2013.

Apesar disso, segundo Kristensen e Mosgaard (2020), o progresso nos estudos são mais elevados a nível macro, sendo menos ponderantes nos indicadores de nível meso e micro (KRISTENSEN; MOSGAARD, 2020). Como exemplo de implementação a nível meso, podemos citar o sistema de coleta e gestão de resíduos de Portugal, realizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o sistema português gera anualmente um documento, o Relatório Anual de Resíduos Urbanos (RARU), onde é descrito todo processo de coleta e as características particulares dos resíduos coletados. Até mesmo as oscilações da coleta são possíveis de mensurar através do processo adotado, segundo o relatório, a produção de resíduos urbanos no ano de 2020 foi de 5 279

mil toneladas, praticamente similar ao ano de 2019, demonstrando que a pandemia não teve impacto na redução da produção de resíduos em Portugal.

O nível de organização que é possibilitado pela gestão adequada dos resíduos chega a capacidade de determinar o encaminhamento direto para as diversas operações de tratamento, como aterro, tratamento mecânico e biológico, valorização energética, valorização material, tratamento mecânico e valorização orgânica; segundo o processo adotado pela APA e as caracterização física dos resíduos.

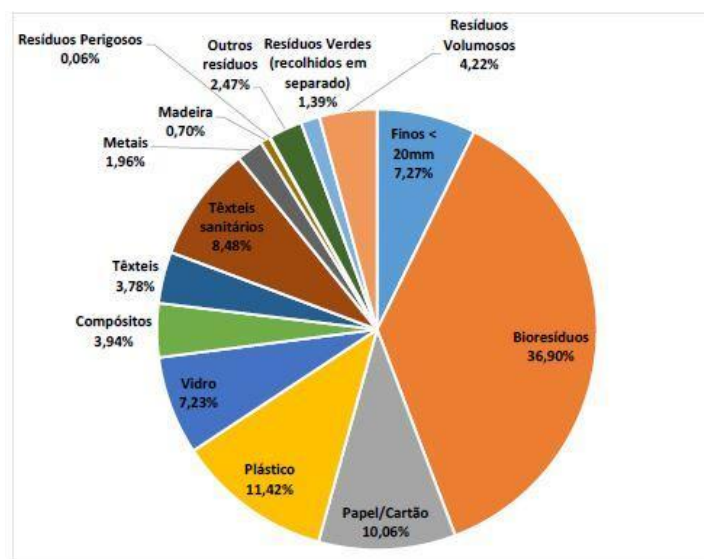


Figura 3. Caracterização Física dos Resíduos Portugueses, (RARU - 2020).

Os resultados referentes à nomeada caracterização física dos resíduos urbanos portugueses, são possíveis mediante a diversos modos de recolha, como a indiferenciada, seletiva (ecopontos) e outras recolhas (circuitos especiais e ecocentros), assim como caracterização física de quatro segmentos de material: vidro, papel/cartão, embalagens (recolha através do ecoponto amarelo) e biorresíduos (APA, 2020). É possível observar na Figura 3, que os têxteis totalizam 3,78% das 5 279 mil toneladas recolhidas, tornando possível a reciclagem de aproximadamente 200 mil toneladas de resíduos provenientes do descarte urbano. Estes dados comprovam que a solução para redução no impacto ambiental tanto na questão da exploração de recursos naturais quanto no descarte de resíduos está na gestão do descarte e da separação dos materiais de acordo com a sua caracterização.

O conceito Cradle to Cradle

O conceito “do berço ao berço”, que se transformou em escola de pensamento associado à Economia Circular foi criado em 2002 pelo designer e arquiteto William McDonough e pelo químico Michael Braungart (McDONOUGH; BRAUNGART, 2018) e propõe uma alternativa ao modelo linear de produção tão amplamente desenvolvido desde o início da Revolução Industrial, no qual recursos seguem uma sequência ecologicamente não-sustentável: extração, produção, uso e descarte. Os preceitos cradle to cradle propõem um sistema cíclico em que materiais biológicos ou inorgânicos são 100% reaproveitados. Os recursos, dessa forma, são reutilizados indefinidamente em fluxos circulares seguros e saudáveis, tanto para os seres humanos, como para a natureza.

Existem 3 princípios fundamentais nessa proposta. O primeiro é pensar todos os resíduos como nutrientes em processos produtivos. Nesse aspecto, os materiais utilizados em todo e qualquer processo produtivo não podem ser nocivos para a saúde humana e ambiental. O valor dos materiais deve ser recuperado após cada ciclo de uso e, nesse sentido, os autores enfatizam a existência de dois tipos de ciclos: o ciclo biológico, em que materiais retornam à natureza de forma nutritiva e regenerativa (como acontece, por exemplo, com os materiais biodegradáveis) e o ciclo técnico em que materiais devem ser mantidos em circulação na indústria, mantendo-se o máximo de seu valor através de múltiplos períodos de uso. O segundo princípio se refere ao uso de energia solar associado ao uso de outras formas de energia renovável, como as energias eólica e hidráulica. A proposta é que a indústria se torne cada vez mais autossuficiente e se comprometa com o uso de energias renováveis durante todo o processo de fabricação. O terceiro princípio se refere à diversidade que fortalece os sistemas ecológico e industrial, e valoriza materiais, processos e soluções específicas a cada local ou situação (McDONOUGH; BRAUNGART, 2018).

Não é difícil compreender o quanto o primeiro princípio (pensar todos os resíduos como nutrientes em processos produtivos, tanto em ciclos biológicos, quanto em ciclos técnicos) é fundamental para a economia circular na cadeia têxtil. O grande problema é que tornar resíduos nutrientes em grande escala (escala que efetivamente gere impacto positivo) ainda está muito longe da realidade da grande maioria das indústrias têxteis e confecções de vestuário.


Essa dificuldade se dá principalmente pela necessidade em se gerar menos resíduos na produção e pelo ainda difícil processo de reciclagem de resíduos pós-consumo. Ao pensarmos no primeiro princípio cradle to cradle, no qual resíduos se tornam nutrientes nas cadeias produtivas, a reciclagem têxtil naturalmente se apresenta como uma importante via de solução. Se formos traduzir a ideia berço ao berço para o universo têxtil, ele seria apresentado como fiber to fiber (da fibra a fibra) (KARELL, 2018).

Até certo ponto, o reaproveitamento de resíduos têxteis (que é diferente da reciclagem) já vem sendo praticado de forma satisfatória em algumas cadeias: é o que acontece, por exemplo, com o reaproveitamento de retalhos para confecção de novos produtos. A reciclagem mecânica de resíduos de confecções também é uma realidade que desponta: restos de tecido são triturados e tornam-se matéria prima para, por exemplo, enchimento de estofados.

Mas atingir o princípio cradle to cradle em grande escala requer necessariamente enfrentar a difícil tarefa da reciclagem química de têxteis pós-consumo. Por um lado, existe a possibilidade de se implementar a Economia Circular nas cadeias têxtil e moda por meio do aumento da vida útil de produtos e da manutenção de seu valor (é o que fazem, por exemplo, os brechós). Mas é preciso lembrar que modelos de negócios voltados para o reaproveitamento, revenda, downcycling de materiais por meio da remanufatura, etc. estão ainda alocados em um estágio de transição para a economia circular. Apesar dessas abordagens fornecerem enorme potencial de negócios e reduzir ligeiramente a quantidade de resíduos, não mudam efetivamente o sistema linear (BUDDE; KARELL; NIINIMÄKI, 2018).

Por outro lado, quando o objetivo é criar produtos seguindo os princípios cradle to cradle, a linha de base para cada produto deve necessariamente ser a adequação para a reciclagem química. Isso significa que implementar a Economia Circular nas cadeias têxtil e moda em grande escala requer necessariamente atender aos requisitos fiber-to-fiber. E esse desafio está totalmente ligado ao design de produtos.

O modelo de produção atual, linear ou cradle to grave (do berço ao túmulo) está associado à busca por soluções universais de design que ignora a diversidade natural e cultural das localidades de produção e consumo, resultando em produtos sempre homogêneos que procuram garantir o maior mercado possível para o produto. O problema desse princípio que rege a indústria durante



tanto tempo é considerar a natureza como inimiga ou antagônica à indústria (McDONOUGH; BRAUNGART, 2018). Na esfera do design, trata-se de desconsiderar projetualmente a saúde humana e ecológica (VAVOLIZZA, 2016). Por outro lado, cradle to cradle é uma proposta focada no design enquanto abordagem sistêmica e sustentável, ou seja, focada de maneira integral no projeto e não apenas na produção. Nesse sentido, cradle to cradle demonstra como visualizar o problema da economia circular através de uma concepção de design, que consegue subverter a lógica predominante da produção industrial.

Isso começa com uma mudança na visão sobre os negócios e sobre a dinâmica das cadeias produtivas. Para que as cadeias têxtil e moda saiam da linearidade, uma abordagem pró-ativa precisa estar ligada ao design do produto desde o início. Isso significa focar na reciclabilidade total do material, ou seja, na criação de produtos que têm total capacidade de se tornarem nutrientes (matéria prima) para novos produtos, o que significa criar não apenas produtos, mas sistemas-produtos seguindo os critérios da circularidade.

Tal desafio coloca em discussão questões de âmbito técnico (principalmente pelas mudanças nos processos produtivos e pela urgente necessidade de inovação tecnológica), mas também tange questões sociais e culturais, sobretudo pela reorientação de comportamentos. “Muitas marcas querem criar moda sustentável, mas não têm o conhecimento de como projetar para longevidade, adaptabilidade ou circularidade material ou como acessar materiais sustentáveis” (KARELL, 2018).

Por isso, o papel do design é, mais do que nunca, necessário e desafiador, pois se coloca diante da necessidade de criar produtos a partir da interação de soluções tecnológicas e que não se restrinjam a um “mercado verde”, mas que ousem produzir produtos e serviços sustentáveis a preços acessíveis para uma grande quantidade de consumidores. A ousadia estaria em superar o paradigma de que a indústria só é capaz de produzir em grandes quantidades e a preços acessíveis (especialmente às populações de baixa renda) se utilizar de forma igualmente massiva produtos tóxicos e/ou altamente dependentes da indústria do petróleo. Superar a ideia de business as usual é, no fundo, o grande desafio que os princípios cradle to cradle apresentam para a implementação de uma economia circular.

Pesquisa realizada

O Brasil é o único país do ocidente que possui uma cadeia têxtil verticalizada (ABIT, 2013). A indústria têxtil e de confecção é a segunda maior empregadora da indústria de transformação brasileira, ficando atrás apenas da indústria de alimentos. Distribuídos em todas as etapas da cadeia produtiva, desde a produção de fibras naturais e sintéticas, fiação, tecelagem, malharia, beneficiamento e confecção, sendo o maior parque produtivo integrado do ocidente, produzindo da fibra ao produto final (IEMI, 2015). A Figura 4 simboliza o sistema da cadeia produtiva e de distribuição têxtil no Brasil, que começa na produção ou cultivo das fibras, passa pela construção do fio, do tecido, para a confecção de vestuário e de outros produtos têxteis.



Figura 4. Estrutura da Cadeia de Produção Brasileira (ABIT, 2013).

A regulamentação do CONMETRO define fibras ou filamentos têxteis como toda matéria natural, de origem vegetal, animal ou mineral, assim como toda matéria artificial ou sintética, que pela ligação do comprimento, diâmetro e características de flexibilidade, suavidade, elasticidade, resistência, tenacidade e finura está apta às aplicações têxteis – Resolução Conmetro n.02, de 06.05.2008 (BRASIL, 2008). Como em qualquer atividade da indústria, a cadeia de produção têxtil gera diversos tipos de resíduos sólidos, como por exemplo: embalagens, cones plásticos, óleo de lubrificação, resíduos de varrição, fibras não processadas, papel, papelão, retalhos e aparas têxteis, entre outros (CNI; ABIT, 2012). Para a produção de vestuário, o processo produtivo se divide em etapas como o planejamento e construção do molde, seleção de aviamentos e costura, nessa etapa são gerados desperdícios consideráveis da matéria-prima, na forma de aparas, retalhos e peças

rejeitadas. A Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, que classifica as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, de acordo com esta lei, a produção industrial de vestuário, calçados e artefatos de tecidos está enquadrada como grau médio de poluição e conforme a norma brasileira NBR 10.004 de 2004, os resíduos sólidos têxteis são classificados como resíduos de Classe A - Não inertes e podem ter propriedade tais como a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ZONATTI, 2016).

Tanto na reciclagem, quanto na reutilização, os produtos podem ter outros propósitos. Porém, o processo de reciclagem insere o material em um novo ciclo de produção, convertendo-o em outro produto. Esse método impede o desperdício e reduz significativamente os impactos ambientais, pois evita um novo ciclo de produção e extração de matérias-primas. Já o reaproveitamento não introduz o material em um novo ciclo de produção, mas para outras finalidades. A reutilização não auxilia exatamente no problema dos resíduos, colabora na gestão de resíduos ao redirecionar um material que poderia ser descartado (ABRAMOVAY; SIMÕES; PETITGAND, 2013; CASTRO; AMATO-NETO, 2012). Os resíduos têxteis podem ser reciclados ou reaproveitados nas fases pós-industrial ou pós-consumo. Os resíduos pós-industriais são caracterizados pelos subprodutos das indústrias têxteis, procedentes de fiações, tecelagens, malharias e confecções. No caso dos resíduos decorrentes do pós-consumo, artigos têxteis ou de vestuário sem utilidade, descartados por desgaste, danificados ou obsoletos. Estes resíduos podem ser doados a instituições de caridade ou repassados, erroneamente podem ser depositados no lixo e acabam nos aterros sanitários (ZONATTI, 2016).

Além do complexo sistema das cadeias têxtil e moda, é possível observar que inúmeras das informações capazes de auxiliar na implementação de uma transição rumo à economia circular acabam limitadas ao meio acadêmico e centro de pesquisas. A vista disso é extremamente necessário que estas estratégias tornem-se de acesso para empresas de pequeno e médio porte como as confecções. Diante disso, o principal objetivo do artigo é adaptar as informações disponíveis com o objetivo de torná-las disponíveis e de fácil entendimento e aplicação aos produtores de vestuário. Tal iniciativa não é única. Como bem apresenta o artigo de Essi Karell no livro Sustainable Fashion in a Circular Economy (2018), iniciativas que orientem empresários e designers a adotarem práticas

voltadas para a economia circular têm se demonstrado satisfatórias na Europa, mesmo que grande parte do trabalho ainda esteja por fazer.

Considerações Finais

Fonte Este artigo debruçou-se sobre um referencial teórico e bibliográfico com a finalidade apenas de compreender os pontos-chave de estudos sobre economia circular, mas essencialmente de recolher dados cruciais e possíveis de favorecer o desenvolvimento de um manual de transição para a economia circular voltado para pequenas confecções. Sabe-se que o acesso à informação (sobretudo a pesquisas de cunho acadêmico) e a capacidade de implementação de ações voltadas para a sustentabilidade frequentemente são de difícil entendimento e acesso aos empreendedores de médio e pequeno porte. Diante disso, a pesquisa lança o desafio de criação de um manual que auxilia na transição rumo à economia circular, com linguagem e informações simples e acessíveis à confecção e à população em geral. O esboço apresentado neste artigo caracteriza-se como protótipo inicial deste manual.

Tabela 2. Protótipo Inicial do Manual de Transição para Economia Circular

TRANSIÇÃO PARA ECONOMIA CIRCULAR			
ETAPA	PROCESSO	DESAFIOS	SOLUÇÕES
1	Insumos	Têxteis	Fornecedores Certificados
			Têxteis de Origem Comprovada
			Tecidos Não Misto
			Materiais Recicladados
2	Design	Planejamento	Planejar o Produto da Criação à Reciclagem
			Design Atemporal (Não Descartável)
			Catálogo 3D (Virtual)
		Modelagem	Modelagem 3D
			Planejamento de Corte
		Beneficiamento	Tingimento Natural
			Tingimento Industrial Certificado
			Estamparia Natural
			Estamparia Digital
			Estamparia Adequada para o Tipo de Fibra
3	Produção	Pedidos	Produção por Demanda
		Corte	Planejamento de Corte
			Separação de Resíduos por Tipo de Fibra
			Gestão de Resíduos de Corte
		Costura	Planejamento da Costura
			Aviamentos Compatíveis por Tipo de Fibra
4	Distribuição	Estoque	Otimização do Estoque
			Integração do Estoque com Cliente
		Transporte	Planejamento de Rotas de Entrega
5	Circularidade	Resíduos	Planejamento de Logística Reversa
			Conscientização e Incentivo do Consumidor sobre a Logística Reversa
			Triagem, Tratamento e Gestão de Resíduos Pós-Consumo

Fonte: Autores com base na Pesquisa e Análise Bibliográfica.

Este artigo propõe um modelo preliminar de um manual de transição para economia circular através da revisão sistemática da literatura, bibliografia e pesquisas acadêmicas, foram definidas e etapas, abordando 5 estágios do processo de produção. Cada etapa divide-se em desafios baseados nos problemas de cada setor produtivo e soluções plausíveis de aplicação pelo pequeno e médio empreendedor. O resultado, mesmo que preliminar, traça e apresenta potenciais ações para direcionar as confecções para a transição à economia circular. O presente estudo colabora com a visão global citada por Su et al. (2013), importante para implantar a circularidade dos processos em toda a cadeia produtiva, reforçando o desenvolvimento de ecossistemas industriais (ZHU; GENG; LAI, 2010).

No que diz respeito às limitações deste artigo, as práticas não foram testadas e analisadas junto às confecções, sendo necessário a validação a fim de entender os pontos que fortalecem a adoção da economia circular como sistema de produção. Para estudos futuros, observa-se a possibilidade de aprofundar as pesquisas e transformar o manual em um sistema para aplicação das práticas em confecções. Dessa forma, possibilitaria a estipulação de dados indicadores, de acordo com cada setor e estágio do processo, com a finalidade de aferir o grau de circularidade ou nível de transição que a confecção atingiu, abrindo precedentes para o comércio de créditos de carbono e selos de sustentabilidade.

Referências

- ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção. **Relatório de Atividades 2013**. 74p. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/Publicacao.aspx>> Acesso em: 3 jan. 2022.
- ABRAMOVAY, R., SIMÕES, J.S., PETITGAND, C. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos, 2013. 77 p.
- APA - Agência Portuguesa do Meio Ambiente. **Relatório Anual de Resíduos Urbanos - 2020**. Disponível em: <<https://apambiente.pt/index.php/destaque2/raru-2020>>. Acesso em: 3 jan. 2022.
- AZEVEDO, Juliana Laboissière. **A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa**. In: XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2015.
- BAUMAN, Z. **Vida para o consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.
- BUDDE, Ina. Entrevista a Essi Karell em 29.01.2018. KARELL, Essi. **Design for Circularity: The Case of circular.fashion**. In: NIINIMÄKI, Kirsi (Ed). Sustainable Fashion in a Circular Economy. Aalto University, 2018
- BRASIL. Resolução n.º 02, de 6 de maio de 2008. **Dispõe sobre a aprovação do Regulamento Técnico Mercosul Sobre Etiquetagem de Produtos Têxteis**. Disponível em: <http://www.quepia.org.br/site/portaria/2010_1808/Conmetro022008.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2022.
- CASTRO, A. B.C.; AMATO-NETO, J. **Inovação na Indústria da Moda: As contribuições da Teoria Marxistas ao Universo da Moda**. In: Anais do XIX SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru/SP: 5-7 set. 2012.
- CALDAS, Dario. **Observatório de sinais: teoria e prática da pesquisa de tendências**. Senac, 2004.
- CNI; ABIT (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA e ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA

DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO). **Têxtil e Confecção: Inovar, Desenvolver e Sustentar**. Brasília: CNI/ ABIT, 2012.

CNI; ABIT (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA e ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO). **Têxtil e Confecção: Inovar, Desenvolver e Sustentar**. Brasília: CNI/ ABIT, 2012.

DALY, Herman. **Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development**. Beacon Press, 2014.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo à economia circular: O racional de negócio para acelerar a transição**. Fundação Ellen MacArthur, 2015. Disponível em: ellenmacarthurfoundation.org

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards a Circular Economy: Business rationale for an accelerated transition**. Fundação Ellen MacArthur, 2014. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>. Acesso em: 3 jan. 2022.

FLETCHER, Kate. **Slow fashion: An invitation for systems change**. Fashion practice, v. 2, n. 2, p. 259-265, 2010.

GRANGEIRO, S; DORMAS; A. ALMEIDA, R. **A Importância do Gestor de Design na Indústria de Confecção**. 14^o Colóquio de Moda, 2018.

HAUB, Carl; KANEDA, Toshiko. **2014 world population data sheet**. POPULATION REFERENCE BUREAU, [s. l.], 2014. Disponível em: https://assets.prb.org/pdf14/2014-world-population-data-sheet_eng.pdf. Acesso em: 3 jan. 2022.

IEMI (INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL). **Relatório setorial da indústria têxtil brasileira**. São Paulo: IEMI, v.15, no 15, 2015.

ISOTON, Renan; GIACOMELLO, Cíntia; FACHINELLI, Ana Cristina. **Práticas para transição à economia circular em confecções**. XXI Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade de Caxias do Sul. Novembro, 2021.

KARELL, Essi. **Design for Circularity: The Case of circular.fashion**. In: NIINIMÄKI, Kirsi (Ed). Sustainable Fashion in a Circular Economy. Aalto University, 2018.

KRISTENSEN, Heidi Simone; MOSGAARD, Mette Alberg. **A review of micro level indicators for a circular economy—moving away from the three dimensions of sustainability?**. Journal of Cleaner Production, v. 243, p. 118531, 2020.

KOROLKOW, J. **Konsum, Bedarf und Wiederverwendung von Bekleidung und Textilien in Deutschland**. Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung eV. 2015.

LORENZETTI, Luiza. **A Importância do Reaproveitamento de Resíduos Têxteis em São Paulo**. 2018. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/reaproveitamento-residuos-texteis-sp/>. Acesso em: 5 jan. 2022.

LEITÃO, Alexandra. **Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc.XXI**. Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting, v. 1, n. 2, p. 150-171, 2015.

LIPOVETSKY, G. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LOVINS, L. **Rethinking Production**. In: STATE OF THE WORLD: Innovations for a Sustainable Economy. The Worldwatch Institute. 25th Edition, p. 32 - 44, 2008.

McDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to cradle: remaking the way we make things**. North Point Press, 2018.

MORLET, A.; OPSOMER, R.; HERRMANN, D. S.; BALMOND, L.; GILLET, C.; FUCHS, L. **A new textiles economy: redesigning fashion's future**. Ellen MacArthur Foundation, 2017.

NESS, David. **Sustainable urban infrastructure in China: Towards a Factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure systems**. The International Journal of Sustainable Development & World Ecology, v. 15, n. 4, p. 288-301, 2008.

NIINIMÄKI, Kirsi (Ed). **Sustainable Fashion in a Circular Economy**. Aalto University, 2018.

O ESTADO DE SÃO PAULO. **Em 2008 o Brasil importou 175,5 mil toneladas de lixo**. 26.07.2009. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,em-2008-brasil-importou-175-5-mil-toneladas-de-lixo,408583>>. Acesso em: 3 jan. 2022.

PIRIBAUER, Benjamin; BARTL, Andreas. **Textile recycling processes, state of the art and current developments: A mini review**. Waste Management & Research, v. 37, n. 2, p. 112-119, 2019.

ROSA, Jéssica. **O hiperconsumo de moda como fenômeno hedonista**. 129 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

ROSER, Max; ORTIZ-OSPINA, Esteban. **Global Extreme Poverty**. Our World in Data, 2019. Disponível em: <https://ourworldindata.org/extreme-poverty>. Acesso em: 3 jan. 2022.

SALCEDO, Elena. **Moda Ética Para Um Futuro Sustentável**. Tradução: Denis Fracalossi. Barcelona: Gustavo Gili, 2014.

SAHA, Krishnendu; DEY, Prasanta Kumar; PAPAGIANNAKI, Eleni. **Implementing circular economy in the textile and clothing industry**. Business Strategy and the Environment, 2020.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Retalhos de tecidos: no lugar do desperdício, negócios sustentáveis**. Disponível em: <<https://respostas.sebrae.com.br/retalhos-de-tecidos-no-lugar-do-desperdicio-negocios-sustentaveis/>> Acesso em: 5 jan. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA. **Texto introdutório**. www.ecoeco.org.br. Acesso em 6 jan. 2022.

STAHEL, W. **The Performance Economy**. Palgrave Macmillan UK, 2010, 349 p. TENÓRIO, F. G. Responsabilidade social empresarial: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VAVOLIZZA, Renata. **Estudo sobre a aplicabilidade da teoria Cradle to Cradle C2C para a**

empresa têxtil catarinense. Dissertação de Mestrado em Design apresentada na Universidade Federal do Paraná, 2016.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** 3.ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

XUE, B.; CHEN, X.; GENG, Y.; GUO, X.; LU, C.; ZHANG, Z.; LU, C. **Survey of officials' awareness on circular economy development in China: Based on municipal and county level. Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 12, p. 1296-1302, 2010. In: ISOTON, Renan; GIACOMELLO, Cíntia; FACHINELLI, Ana Cristina. Práticas para transição à economia circular em confecções. XXI Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade de Caxias do Sul. Novembro, 2021.

ZHU, Q.; GENG, Y.; LAI, K. **Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications.** Journal of Environmental Management, v. 91, n. 6, p. 1324–1331, 2010. In: ISOTON, Renan; GIACOMELLO, Cíntia; FACHINELLI, Ana Cristina. Práticas para transição à economia circular em confecções. XXI Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade de Caxias do Sul. Novembro, 2021.

ZONATTI, W. F.; AMARAL, M. C.; GASI, F.; RAMOS, J. B.; DULEBA, W. **Reciclagem de resíduos do setor têxtil e confeccionista no Brasil: panorama e ações relacionadas.** Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate, v. 6, n. 3, 2015

ZONATTI, W. F. **Geração de resíduos sólidos da indústria têxtil e de confecção: materiais e processos para reuso e reciclagem.** 2016. 250 f. Tese (Doutorado em Sustentabilidade) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.