

Nuevos paradigmas de la moda sustentable: soluciones prácticas aplicadas em las ciudades de Bauru e Ibitinga (Brasil)

Adriana Yumi Sato Duarte^(*), Julia Yuri Landim Goya^(**),
Luana Crispim Duarte^(***) y Regina Aparecida Sanches^(****)

Resumo: A cadeia têxtil e de confecção é uma das mais extensas e complexas existentes, envolvendo diversos segmentos industriais autônomos cuja interação é fundamental para sua organização. A produção de têxteis é caracterizada por um elevado consumo de recursos que gera uma carga significativa para o meio ambiente. O sistema atual de produção adota a forma linear, ou seja, grandes quantidades de matérias-primas - não renováveis - são extraídas para produção de peças que, quando prontas, são usadas por um curto período de tempo, e logo encaminhadas para o descarte. Os resíduos têxteis são classificados em resíduos pré-consumo - gerados no processo de fabricação - e resíduos pós-consumo - descartados pelos consumidores após sua vida útil. Cabe destacar que parte desses resíduos têxteis são descartados diretamente no meio ambiente. Neste contexto, o principal objetivo da pesquisa é apresentar possíveis soluções para o setor na gestão de resíduos. Para tanto serão apresentados dois cases relacionados ao manejo de resíduos têxteis oriundos das etapas de pré-consumo (projeto piloto de produção de fios recicláveis) e pós-consumo (projeto Crisálida).

Palavras-chave: Têxtil - resíduos pré-consumo - resíduos pós-consumo - reciclagem - upcycling.

[Resumos em inglês e espanhol na página 291]

^(*) Doutora e Mestre em Engenharia Mecânica (Unicamp, São Paulo, Brasil), Bacharel em Têxtil e Moda (USP, São Paulo, Brasil). Professora Assistente Doutora do Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (Unesp, São Paulo, Brasil).

^(**) Mestre em Design (Unesp, São Paulo, Brasil), Graduada em Design Gráfico e Design de Produto (Unesp, São Paulo, Brasil). Docente Faculdades Integradas de Bauru (São Paulo, Brasil)

^(***) Mestre em Design (Unesp, São Paulo, Brasil), Graduada em Design de Moda (UEL, Paraná, Brasil). Docente no Centro Universitário Sagrado Coração (São Paulo, Brasil).

(****) Doutora e Mestre em Engenharia Mecânica (Unicamp, São Paulo, Brasil), Graduada em Engenharia Mecânica Ênfase Têxtil (FEI, São Paulo, Brasil). Professora Livre Docente Bacharelado em Têxtil e Moda (USP, São Paulo, Brasil).

Introdução

Por ser considerada uma necessidade humana básica, o vestuário nunca desaparecerá (Ha-Brookshire e LaBat, 2015). Além disso, o vestuário se torna ainda mais importante para indivíduos e grupos sociais ao ser uma manifestação de autoexpressão, pertencimento e até mesmo autorrealização (Reilly e Kaiser, 2015). Barnard (2014) complementa que inúmeros fatores influenciam a produção têxtil e de vestuário, como a cultura, moda, fatores sociais, mídia e propaganda, urbanização, imigração, economia, ocupação e trabalho, tecnologia e clima e meio ambiente.

Desde o período pré-industrial, em que os produtos têxteis eram fabricados artesanalmente, de forma autônoma e os artesãos tinham total controle da produção e propriedade de suas ferramentas; passando por uma mudança de configuração do modelo de negócio cujo papel intermediário do comerciante determinava o fluxo das matérias-primas e produtos em circulação, e culminando com a substituição do trabalho manual pelo industrial, a cadeia Têxtil e de Confecção teve um importante papel na história da industrialização no mundo. Este setor, que possui uma das cadeias produtivas de maior extensão e importância econômica, tem impacto significativo no meio ambiente, sendo responsável por gerar de oito a dez por cento das emissões globais – podendo responder por um quarto das emissões de carbono do mundo até o ano de 2050 - e a segunda maior em termos de consumo de água (Shrivastava et al, 2021; Jia et al, 2020; MacArthur, 2017).

Frente ao cenário exposto é urgente a busca de soluções para o setor têxtil e de vestuário que possam subsidiar não apenas novos padrões de produção e consumo, mas também sistemas de gestão de resíduos têxteis mais eficientes. Neste contexto, o principal objetivo da pesquisa é apresentar possíveis soluções para o setor na gestão de resíduos. Para tanto, serão apresentados dois casos relacionados ao manejo de resíduos têxteis oriundos das etapas de pré-consumo (projeto piloto de produção de fios recicláveis) e pós-consumo (projeto Crisálida).

A Cadeia têxtil e de Confecção: processos produtivos e implicações ambientais e sociais

De acordo com o relatório *World Trade Statistical Review 2021* (WTO, 2021), no ano de 2020 o total de exportações de têxteis e vestuário foi de US\$ 637 bilhões. China, União Europeia (UE) e Índia permaneceram entre os três maiores exportadores de têxteis do

mundo em 2020. Juntos, esses três países representaram 65,8% das exportações mundiais de têxteis em 2020. Os Estados Unidos caíram uma posição e se classificaram como o quinto maior exportador têxtil do mundo em 2020. As interrupções na produção no início da pandemia e a mudança para a produção de EPI foram os dois principais fatores que contribuíram para o declínio nas exportações têxteis dos EUA.

O Brasil é um importante produtor de têxteis e de artigos confeccionados, possui uma das maiores cadeias produtivas do Ocidente e é o 12º país que mais exporta têxteis no mundo. No ano de 2020, o setor produziu quase 2 milhões de toneladas de produtos têxteis no ano de 2020, com faturamento de R\$ 161 bilhões, equivalente a 5% do valor total da produção industrial brasileira. Empregou cerca de 1.4 milhão de trabalhadores que corresponde a 19,8% do total de postos de trabalho alocados na produção industrial (IEMI, 2021).

No Brasil, existem diferentes polos têxteis concentrados principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. A região Sul concentra a produção de malha e artigos cama/mesa/banho e, em termos de tecnologia, é um dos polos mais avançados do País. A proximidade com os consumidores e os incentivos fiscais tornaram a região Sul o segundo maior polo têxtil do Brasil. A região Nordeste tem como pontos fortes a produção de denim (jeans), tecidos de algodão e fios de poliéster, principalmente nos estados do Ceará e Pernambuco. A região Sudeste é o maior centro de produção têxtil do Brasil com grande diversidade de artigos, com quase metade da produção total do país. O Estado de São Paulo concentra as maiores confecções e os grandes centros de comércio de atacado e varejo do País. As empresas instaladas neste Estado representam 26% do total nacional e apresentam todos os segmentos têxteis (IEMI, 2021).

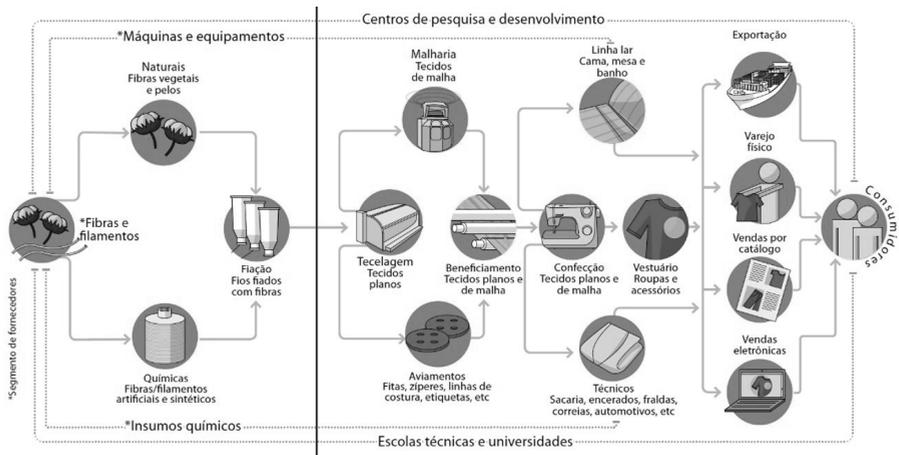


Figura 1: Cadeia Têxtil e de Confeção (ABIT, 2013)

A cadeia têxtil e de confecção é uma das mais extensas e complexas existentes, envolvendo diversos segmentos industriais autônomos cuja interação é fundamental para sua

organização (Figura 1). Diferentemente de outras cadeias de valor agregado, ela inclui um grande número de etapas do processo, realizadas por diferentes unidades industriais sucessivas: (i) produção de fibra, (ii) fiação, (iii) tecelagem/malharia, (iv) beneficiamento, (v) corte e costura, (vi) merchandising, (vii) vendas atacado/varejo, (viii) consumo e (ix) descarte (Tobler-Rohr, 2011).

A produção de têxteis é caracterizada por um elevado consumo de recursos, tais como água, combustível e uma variedade de produtos químicos em um processo produtivo longo e complexo que gera uma carga significativa para o meio ambiente. Dentro da indústria têxtil, o principal consumo desses produtos químicos é devido ao processamento úmido relacionado aos processos de preparação, tingimento e acabamento do produto (Parisi et al, 2015). De acordo com Echeverria et al. (2019), os resíduos têxteis são classificados em resíduos pré-consumo – gerados no processo de fabricação – e resíduos pós-consumo – descartados pelos consumidores após sua vida útil. Shirvanimoghaddam et al. (2020), classificam os resíduos pós-consumo em gerados nas residências, como vestuário, bolsas, roupas de cama, carpetes, cortinas; e gerados no comércio e indústria, como uniformes, têxteis industriais e de construção.

Cabe destacar que parte desses resíduos têxteis são descartados diretamente no meio ambiente. De acordo com Fletcher e Grose (2012), o descarte indevido desses materiais provoca mudanças climáticas, efeitos adversos sobre a água e seus ciclos, poluição química, perda da biodiversidade, uso excessivo ou inadequado de recursos não renováveis, geração de resíduos, efeitos negativos sobre a saúde humana e efeitos sociais nocivos para as comunidades produtoras. Segundo MacArthur (2017), cerca de 100 bilhões de roupas foram produzidas no ano de 2015, aproximadamente 70% dessas roupas produzidas foram para aterro ou incineração ao final de sua vida útil.

Novos paradigmas: casos de aproveitamento de resíduos pré e pós consumo

Case 1: Projeto Piloto de produção de fios recicláveis na cidade de Ibitinga (São Paulo, Brasil)

A indústria têxtil e de confecção, de cadeia produtiva longa, está presente em todo o planeta, desde em países desenvolvidos, até nos de menor desenvolvimento econômico relativo. O sistema atual de produção adota a forma linear, ou seja, grandes quantidades de matérias-primas - não renováveis - são extraídas para produção de peças que, quando prontas, são usadas por um curto período de tempo, e logo encaminhadas para o descarte. Esse modelo produtivo se inicia na extração e termina no descarte, sem previsão para reinserção da matéria prima no ciclo produtivo (Madeira, 2021).

Visto os problemas com o descarte têxtil, uma nova economia ascendeu: a circular. Esta visa ser uma economia restaurativa e regenerativa por princípio, reduzindo o desperdício de materiais, a poluição e os resíduos tóxicos, ao passo que aumenta o tempo de uso de produtos e materiais, reinserindo sempre que possível, a matéria prima no ciclo produtivo, conservando seu valor de mercadoria (MacArthur, 2017).

Dessa forma, são levantadas algumas estratégias para que seja feita a transição da economia linear e mantido o processo circular:

- *Slowing resource loop*: por meio do desenvolvimento planejado do produto, promove significativo aumento da vida útil e retarda o descarte;
- *Closing resource loops*: o ciclo entre pós-consumo e produção se fecha, por exemplo, pela reciclagem;
- *Resource efficiency or narrowing flows*: visa a redução no uso dos recursos na produção e ao ser implementada com as duas estratégias citadas anteriormente, minimiza ainda mais o impacto na cadeia (Madeira, 2021).

Os resíduos sólidos têxteis gerados pelas confecções são caracterizados por aparas de malhas, tecidos planos, tecidos não-tecidos, linhas, fios, acessórios e segundo a norma brasileira ABNT 10.004:2004 são classificados como não perigosos e não inertes (Classe II A). De acordo com Lorenzetti (2018), 170 mil toneladas de resíduos têxteis são geradas pelas confecções por ano no Brasil, estima-se que pelo menos 40% (aproximadamente 70 mil ton) são reprocessadas por empresas recicladoras e 60% (aproximadamente 100 mil ton) são descartadas nos aterros sanitários, que já estão com suas capacidades comprometidas pelo excesso de resíduos sólidos a eles enviados.

Os resíduos têxteis podem ser reciclados pelo processo de desfibragem, em que retalhos de tecidos são cortados para uniformizar o material a ser reciclado. O material picotado é processado por uma desfibradeira, para transformá-lo em mantas de fibras recicladas, que serão enviadas à fiação e utilizadas na fabricação de um novo produto (Ribul et al, 2021). O projeto piloto para produção de fios reciclados foi desenvolvido junto às confecções da cidade de Ibitinga, localizada na parte central do estado de São Paulo (Figura 2), na Região de Governo de Araraquara. Tem 689 km² de área territorial e, segundo a estimativa do IBGE (2021), possui cerca de 61 mil habitantes. Destaca-se por concentrar um setor industrial bastante especializado, o ramo de confecções de cama, mesa e banho.



Figura 2: Localização da cidade de Ibitinga (Prefeitura de Ibitinga, 2022)

O processo de introdução e expansão da indústria têxtil em Ibitinga ocorreu concomitantemente com grandes transformações socioeconômicas no país. As indústrias de confecção de Ibitinga se desenvolveram nas décadas de 1960 e 1970, com a produção de artigos de cama, mesa e banho. O marco na expansão do consumo desses artigos e da importância da cidade nessa área veio com a criação da Feira do Bordado, no ano de 1974. Segundo Matushima (2005), a Feira promoveu a ampliação e modernização do parque industrial, e aumentou ainda mais a importância da indústria de confecções, enquanto atividade econômica, para o município.

Assim como ocorreu em outros pólos têxteis no Brasil, a crise dos anos 1990 fez com que as indústrias de Ibitinga passassem a diversificar sua produção, adotando um novo mix de produtos antes não produzidos. Assim, além de lençóis, colchas, edredons, toalhas, panos de prato bordados, passou-se a produzir capas de sofá, capas de colchão, cortinas, almofadas, tapetes, e artigos estampados em adição aos bordados (Matushima, 2005).

Os principais produtos fabricados pelas empresas são artigos (lisos, estampados e bordados), de cama, mesa e banho e em menor escala são confeccionados artigos para decoração, vestuário em geral dentre outros. A produção e o comércio desses produtos são os principais responsáveis pelo desenvolvimento econômico local. No ano de 2021, na distribuição dos estabelecimentos ativos, a fabricação de produtos têxteis correspondia a 11,6% e do total dos estabelecimentos da cidade (SEBRAE, 2022).

A pesquisa experimental foi dividida em três etapas: (1) recebimento das aparas oriundas de indústrias têxtil e de confecção da cidade de Ibitinga, (2) análise e separação das aparas das confecções e testes de controle com o material a ser desfiado, e (3) produção de novos fios a partir das aparas. A Figura 3 ilustra as amostras de aparas recebidas de diferentes fabricantes.



Figura 3: Amostra de aparas têxteis (autoras)

A análise e separação das aparas foi feita manualmente, de acordo com o tipo de tecido. Para evitar contaminação, corpos estranhos como aviamentos e papel foram eliminados das amostras.

Para a fabricação de novos fios a partir das aparas têxteis, foram utilizadas as seguintes matérias-primas: fibras de poliéster reciclado de garrafas PET e fibras desfibradas de poliéster. As fibras de poliéster reciclado foram adquiridas no mercado e as fibras desfibradas, com composição 100% poliéster, foram retiradas das aparas de tecidos, de malhas e de tecidos não tecidos fornecidas pelas confecções de Ibitinga.

As aparas de tecidos foram cortadas em uma cortadeira automática e desfibradas em uma desfibradeira. A Figura 4 mostra o material cortado e desfibrado.



Figura 4: Aparas de tecidos, malhas e tecidos não tecidos desfibrados (autoras)

A composição do fio é de 50% poliéster reciclado com 50% poliéster convencional. A Figura 5A mostra a mistura de fibras e a Figura 5B o véu formado.

de 50% poliéster reciclado com 50% poliéster convencional. A Figura 5A mostra a mistura de fibras e a Figura 5B o véu formado.



Figura 5: Mistura de fibras (A) e Véu (B) (autoras)

A Figura 6 mostra de anéis do fio (B).

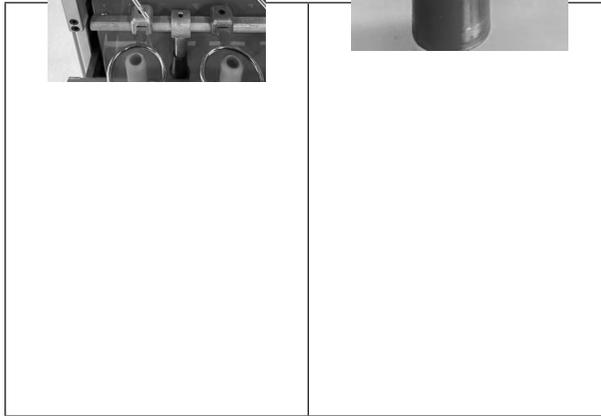


Figura 6: Filatório de anéis (A) e fios produzidos (B) (autoras)

Case 2: Crisálida

O Crisálida é um projeto locado dentro da ASCAM (Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Bauru e Região), surgiu em 2021 após uma identificação de demanda: A grande quantidade de produtos de vestuário que chegavam indevidamente nos Eco-pontos atendidos pela associação, isso porque, de modo mais comum, materiais têxteis não tem destino de reciclagem na cidade de Bauru. Com o propósito de não aterrar esses produtos, que em muitos casos apresenta ainda condição de reuso e somado a escassez de iniciativas na gestão de resíduos têxteis na região, foi pensado em uma iniciativa de promover a formação de técnicas artesanais têxteis, com esse material coletado, de modo a estimular a economia circular e criativa local, oferecendo oportunidade de capacitação e geração de renda para grupos e mulheres.

As oficinas do Crisálida, aconteceram semanalmente ao longo de 2021 e 2022 na sede da ASCAM, organizadas e realizadas de maneira social por designers e assistente social. Envolvendo mulheres da região entre 30 e 70 anos. Nas reuniões, além do desenvolvimento prático, tiveram também o propósito de discutir questões de valorização do fazer artesanal, formação de preço de venda e reflexões sobre educação ambiental, promovendo conversas acerca do consumo consciente, do descarte correto, cuidado e manutenção de roupas, reaproveitamento de resíduos e introduzindo novos conceitos ao debate popular, tais como a economia criativa e a moda sustentável.

A proposta do Crisálida é formar para além da técnica artesanal, proporcionando também para essas alunas, uma visão de todo o processo criativo/ produtivo, e que seja coerente a uma lógica de mercado. Dessa maneira, foi definido como objetivo principal do projeto a