



Novos Cadernos NAEA

v. 26, n. 2 • maio-ago. 2023 • ISSN 1516-6481/2179-7536



IMPACTOS AMBIENTAIS DAS FIBRAS DE ALGODÃO E POLIÉSTER NA INDÚSTRIA DA MODA

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF COTTON AND POLYESTER FIBERS ON THE FASHION INDUSTRY

Natani Aparecida do Bem  

Universidade Estadual de Maringá, Cianorte, PR, Brasil

Paula Piva Linke  

Universidade Estadual de Maringá, Cianorte, PR, Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta uma discussão acerca da relação moda e meio ambiente, partindo das concepções de *ultra fashion*, *fast fashion* e *slow fashion*, considerando os impactos causados pelo setor da moda, apresentando dados referentes ao descarte de peças pós-consumo e fazendo um comparativo entre as fibras de algodão e poliéster e o impacto ambiental de ambas. Considerando as limitações do meio ambiente e as formas de produção e consumo, assim como os processos e materiais utilizados dentro do setor têxtil há que se promover uma mudança intensa na forma de consumo e descarte dos produtos.

Palavras-chave: estado da arte; fibras; tecidos; impacto ambiental; têxteis.

ABSTRACT

This article presents a discussion about the relationship between fashion and the environment, starting from the concepts of ultra-fashion, fast fashion, and slow fashion, considering the impacts caused by the fashion sector, presenting data regarding the disposal of post-consumer items and making a comparison between cotton fibers and polyester and the environmental impact of both. Considering the limitations of the environment and the forms of production and consumption, as well as the processes and materials used within the textile sector, it is necessary to promote an intense change in the form of consumption and disposal of products.

Keywords: state of art; fibers; fabrics; environmental impact; textiles.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável na moda se torna possível na vertente do valor ambiental dos produtos, que engloba os materiais utilizados na fabricação, com o objetivo de criar ações e materiais que contribuam para esse processo, envolvendo discussões que permeiam toda a cadeia têxtil, principalmente a fabricação de tecidos (HELD *et al.*, 2017).

Com um olhar pautado pela questão ambiental, o presente artigo aborda, quais matérias-primas podem ser particularmente comprometedoras quanto à geração de resíduos sólidos e o impacto ambiental das fibras têxteis mais utilizadas pela indústria (algodão e poliéster), colocadas em foco na discussão (BARBOSA *et al.*, 2016; ZANON, 2021).

A cadeia de produção tem produtos dos mais variados, dentre eles: peças de vestuário, cintos de segurança e *air-bags*, sacos de estocagem para a agricultura, roupas especiais para bombeiros, tendas, paraquedas, velas de barco, gases para uso hospitalar, estofados de uso doméstico etc. (BERLIM, 2012, p. 27). Dentre esses produtos, destaca-se a vestimenta, uma produção que ocupa um espaço de distinção entre os bens que consumimos e fabricamos (BERLIM, 2012, p. 20).

As roupas são produzidas por um processo específico: a confecção, que consiste no desenvolvimento de produto, modelagem, pilotagem, planejamento de produção, produção, acabamentos, revisão e por fim, o processo de comercialização dos produtos (FIORIN, 2020). O processo de produção gera descartes em todas as fases, sendo o processo de corte uma das mais expressivas, originando retalhos de tecido (ZANON, 2021).

A eliminação da geração desses resíduos é um problema e, por essa razão, a redução, o correto tratamento e destinação adquirem especial importância, principalmente em relação ao montante de resíduos, especialmente retalhos de tecido. Em se tratando da confecção, a redução pode ser alcançada com a melhoria no processo fabril, por meio de algumas ações, como: o prévio conhecimento das larguras dos rolos de tecidos, estratégias de modelagem para o melhor aproveitamento no encaixe, correta disposição dos tecidos na mesa de corte para evitar encolhimentos e deformidades, definição da grade de tamanhos e a combinação adequada de referências e de tamanhos em um mesmo plano de encaixe. Essas são algumas ações que podem garantir um melhor aproveitamento da matéria-prima, o tecido, gerando uma quantidade menor de resíduos (FIORIN, 2020).

Diante disso, o presente artigo tem por objetivo apresentar o panorama geral da indústria têxtil e de confecção, bem como os impactos que essa indústria tem refletido na crise ambiental, levantando o comparativo dos impactos das fibras têxteis de algodão e poliéster.

Para atingir tal objetivo, a metodologia deste estudo aborda o estado da arte acerca dos impactos dos têxteis no meio ambiente, a fim de realizar um comparativo entre as fibras mais utilizadas pelo setor do vestuário, sendo estas, algodão e poliéster. Em virtude de o poliéster estar presente na fabricação de produtos do modelo ultra *fashion* e em contrapartida o algodão no modelo *slow fashion*. Portanto, cabe realizar este comparativo a fim de levantar dados a respeito dos danos que ambos podem causar ao meio ambiente, desde o processo de fabricação até o descarte do produto final.

2 CRISE AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

É sabido que vivemos uma crise ambiental que se expressa no esgotamento de recursos naturais, na contaminação do solo, ar e água, e na perda acelerada de biodiversidade. Essa crise mostra-se de forma complexa e traz consigo riscos à qualidade de vida e ao meio ambiente, como afirmam Leff (2012) e Drew (2002). Frente a esta crise, estão se desenvolvendo reflexões acerca da relação entre sociedade e meio ambiente, buscando equacionar a situação atual. Entre essas reflexões, destacam-se as elaboradas pelo sociólogo Beck (2018) sobre a sociedade de risco.

Beck (2018) afirma que a sociedade de risco se iniciou a partir do momento em que se incorporou o entendimento de progresso como ideal para todas as sociedades, expresso no desenvolvimento econômico. Isso degradou o meio ambiente de forma violenta e agora a humanidade passa por um processo de autoconfrontação, tendo que conviver com riscos catastróficos, por ela criados. O autor prossegue afirmando que:

[...] a sociedade industrial pode ser descrita como uma forma de sociedade que fabrica suas consequências negativas. [...] Então, posto que suas instituições geram e legitimam perigos que não podem controlar, a sociedade industrial se vê e se critica como sociedade de risco (BECK, 2018, p. 127).

Em outras palavras, a sociedade industrial trouxe benefícios como a tecnologia, mas, ao mesmo tempo, consequências drásticas. Para Curran (2016):

Argumentar a conscientização da ação humana no comprometimento ambiental implica em refletir acerca do papel do homem em causar danos ao meio ambiente. Estamos no que se designa como modernização reflexiva que envolve maior complexidade e *feedback* dos efeitos entre ação social e os resultados naturais, uma reivindicação plausível e importante (CURRAN, 2016, p. 48).

Esse processo de autoconfrontação se dá por meio da reflexão por meio da qual a sociedade começa a se tornar consciente dos agravos ambientais que vem enfrentando e busca alternativas para contê-los (BECK, 2018).

Martínez Alier (2007) assegura que boa parte dos problemas foram causados pelos processos de industrialização desenfreada e pela expansão da ciência, que transcende os laboratórios, criando tecnologias com impactos sobre o meio natural. Em outras palavras, a tecnociência promoveu a produção de problemas em larga escala, como consequência dos avanços tecnológicos, como afirma Alvarenga (2011). Esses problemas geram riscos e perigos e são extremamente complexos, exigindo uma reflexão sobre o papel da ciência, das instituições e do Estado como produtores desses riscos, pois a sociedade herda passivos ambientais das tecnologias aplicadas (BECK, 2018).

As decisões a serem tomadas em termos de enfrentamento a essa crise devem levar em consideração riscos e consequências, podendo transformar-se em perigo para a sociedade (BECK, 2018). Mas, para avaliar esses riscos e perigos, há a necessidade de conhecer as causas, os efeitos e a amplitude dos problemas de forma integrada e profunda, para que as decisões tomadas possam de fato surtir algum efeito.

Embora a teoria de Beck seja criticada em alguns aspectos por pesquisadores como Curran, membro do Departamento de Sociologia da *Queen's University*, há pontos positivos que devem ser destacados. Curran aponta os aspectos positivos das teorias reforçando algumas questões como “os crescentes riscos dos efeitos colaterais de intervenções sobre a natureza a partir do crescimento do nosso poder para controlar e intervir na natureza” (CURRAN, 2016, p. 49). Esse poder de intervenção causou e ainda causa riscos incalculáveis (BECK, 2018). Sendo assim, ao compreender que as intervenções causam riscos ao meio ambiente, é preciso compreender esse conceito e como a sociedade o afeta.

O processo de degradação desse meio tem estreita vinculação com o conceito disseminado de desenvolvimento, que, por sua vez, remete à intensificação dos processos de industrialização e urbanização (DREW,

2002). Em face dessas concepções, viu-se, a partir da segunda metade do século XX, uma mobilização em relação ao meio ambiente, repensando sua importância na manutenção da vida. Foi a partir desse momento que emergiu outro entendimento sobre desenvolvimento, atrelado agora à sustentabilidade.

Ainda que as discussões sobre a sustentabilidade tenham aparecido de forma espaçada em anos anteriores, foi em 1987, por meio do documento “Nosso Futuro Comum” (Relatório Brundtland) (CMMAD, 1991), elaborado pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que o conceito de desenvolvimento sustentável foi formalizado, de tal modo que as dimensões econômica e ambiental foram contempladas, assim como a social, como afirma Nascimento (2012).

Um dos pesquisadores que veio a contribuir para a formulação do conceito de desenvolvimento sustentável foi Ignacy Sachs. Sua obra, *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir* (SACHS, 1986), publicada no Brasil em 1981, traz o conceito de ecodesenvolvimento, e permite reflexões sobre o padrão de crescimento da época, que serviram de base para o conceito de desenvolvimento sustentável.

Sachs (1986) enfatizou o crescimento zero como uma alternativa à crise ambiental, propondo o conceito de ecodesenvolvimento. Para o autor:

O ecodesenvolvimento é, acima de tudo, uma abordagem que convida o planejador a mudar sua visão tradicional do processo de desenvolvimento. Nele dá-se ênfase a diversidade de situações e, conseqüentemente, de caminhos para o desenvolvimento, às possibilidades de complementaridade entre as atividades propostas a fim de se evitar o desperdício de recursos e minimizar a perda residual gerada pelos produtos, e a necessidade de buscar-se sustentação mais firme nos esforços internos e na originalidade de projetos locais (SACHS, 1986, p. 99).

O autor destacou a necessidade de manutenção dos recursos e minimização do desperdício em associação com um consumo mais consciente. Para Sachs (1986), o desenvolvimento não pode ser relacionado unicamente ao crescimento econômico, mas deve abranger também o social. O conceito de ecodesenvolvimento proposto pelo autor sofreu uma série de críticas, e foi retomado em 1987, com o intuito de discutir e propor meios de conciliar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

Com a publicação do relatório “Nosso Futuro Comum”, foi formalizado o conceito de desenvolvimento sustentável, compreendido como “o

desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações” (CMMAD, 1991, p. 30). É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Segundo o relatório (CMMAD, 1991), há que se adequar o desenvolvimento econômico com a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Custódio (2011) afirma que o desenvolvimento sustentável:

[...] pode ser compreendido como um conjunto de instrumentos voltados à realização do bem-estar de toda a sociedade, e dentro desta conjuntura deve-se lançar mão de ferramentas, estruturas políticas, econômicas e educacionais, bem como de estruturas normativas. Cabe ressaltar que o princípio do desenvolvimento sustentável surge da fusão de dois grandes princípios: o do direito ao desenvolvimento e o de preservação do meio ambiente (CUSTÓDIO, 2011, p. 154).

A definição de custos traz um dos pontos de conflito a respeito do conceito: o direito ao desenvolvimento e à preservação do meio ambiente. Essas duas ideias são de difícil conciliação, visto que o sistema atual de produção e consumo considera o meio ambiente tanto como fonte de recursos, como de bem-estar.

Ao se pensar em atitudes em prol do ambiente, há que se considerar os sistemas produtivos e seus impactos, assim sendo, há que se questionar o desenvolvimento na sua relação com o crescimento econômico. Leff (2012), Herculano (1992) e Acselrad (1999) enfatizam a incompatibilidade entre desenvolvimento econômico e conservação do meio ambiente.

Leff (2012) aponta para os conflitos de interesse que essa categoria conceitual carrega, por buscar a conciliação do crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais, sem questionar que o crescimento implica no consumo desenfreado de recursos naturais. Além disso, o autor refere-se à apropriação do termo pela divergência de pontos de vista, que poderia levar a natureza “a converter-se assim num meio de produção, objeto de uma apropriação social, atravessado por relações de poder” (LEFF, 2012, p. 66).

Herculano publicou, em 1992, o texto “Do desenvolvimento (In) suportável à sociedade feliz”, no qual apresentou as críticas ao conceito e à sua constituição, questionando até que ponto a ideia de desenvolvimento pode ser sustentável, visto que o desenvolvimento é concebido como crescimento econômico. O desenvolvimento visto como sinônimo de progresso, como afirma a autora, envolve a constante produção e o

consumo de produtos. Para Herculano (1992), o conceito associa duas concepções opostas: sustentabilidade na preservação da natureza e desenvolvimento econômico.

[...] a questão do “desenvolvimento sustentável”, a ser conseguido através de uma “nova ordem econômica internacional”, é algo dúbio, vago e, portanto, se presta a inúmeras polêmicas, a mais central delas girando em torno da conciliação entre preservação da natureza e garantia da manutenção do crescimento econômico (HERCULANO, 1992, p. 11).

Assim como Herculano (1992), Custódio (2011) questiona e indaga sobre a viabilidade do desenvolvimento sustentável dentro de uma sociedade capitalista, que tem como pressuposto a produção em larga escala, o consumo acelerado de produtos, o descarte após o uso e a substituição por algo novo. Muitos anos após a publicação do texto de Herculano na obra coordenada por Mirian Goldenberg (1992), *Ecologia, ciência e política*, o problema permanecem e as mesmas indagações continuam.

O conflito gerado pela crise ambiental leva a sociedade a ter consciência dos riscos, mas não provoca mudanças expressivas, mantendo, dessa forma, o modelo da “velha” sociedade industrial (BECK, 2018), que, apesar de conhecer os riscos e perigos que se apresentam em escala global, nem sempre os considera, mantendo o estilo de vida causador dos problemas ambientais. Leff (2012) caminha na mesma direção e entende que essas contradições se dão pelo confronto de diferentes valores e potenciais, enraizados “em esferas institucionais e em paradigmas de conhecimento, através de processos de legitimação com que se defrontam diferentes classes, grupos e agentes sociais” (LEFF, 2012, p. 134). Mais do que apontar conflitos de valores que envolvem a atual crise ambiental, Leff (2012) afirma que a mudança da racionalidade econômica para a racionalidade ambiental é condição para o desenvolvimento sustentável e para a sustentabilidade da sociedade.

Godoy (2008) também salienta que para mudar essa forma de ser, há a necessidade de problematizar as bases do conhecimento, questionando as referências conceituais. Ela chama a atenção para a forma como a crise ambiental é percebida, assim como para a percepção acerca de como lidamos com ela. Para a autora, as formas de pensar e viver precisam ser problematizadas em busca da potencialização de possibilidades.

A racionalidade ambiental definida por Leff (2012):

[...] não é a expressão de uma lógica, mas o efeito de um conjunto de interesses e de práticas sociais que articulam ordens materiais diversas que dão sentido e organizam processos sociais através de certas regras, meios e fins socialmente construídos. Estes processos especificam o campo das contradições e relações entre a lógica do capital e as leis biológicas, entre a dinâmica dos processos ecológicos e as transformações dos sistemas socioambientais (LEFF, 2012, p. 134).

Pensar a transitoriedade da ordem econômica para a ambiental requer mudanças que envolvem processos sociais, como a reorganização interdisciplinar do saber, a formação de uma consciência ecológica, mudanças na administração pública, participação da sociedade na gestão dos recursos ambientais e diminuição do consumo (LEFF, 2012). O autor prossegue afirmando que “a possível desconstrução da racionalidade capitalista e a construção de uma racionalidade ambiental passa, pois, pelo confronto de interesses opostos e pela conciliação de objetivos comuns de diversos agentes sociais” (LEFF, 2012, p. 135).

Para o autor citado:

A realização do conceito de racionalidade ambiental é a concretização de uma utopia. Esta não é a materialização de princípios ideais abstratos, mas emerge como uma resposta social a outra racionalidade que teve seu momento histórico de construção, de legitimação e de tecnologização. A racionalidade ambiental surge de outros princípios, mas dentro da racionalidade capitalista que plasma a racionalidade econômica, política e tecnológica dominante. O processo que vai de seu surgimento até a consolidação de suas propostas é um processo de transição para a sustentabilidade, caracterizado pelas oposições de perspectivas e interesses envolvidos em ambas as racionalidades, mas também por suas estratégias de dominação, suas táticas de negociação e seu espaço de complementaridade (LEFF, 2012, p. 142-143).

A transição de uma racionalidade à outra e a complexidade da mudança exigida nos levam a refletir sobre o atual padrão de consumo da sociedade. Entende-se que a ênfase discursiva sobre desenvolvimento sustentável não levará à sustentabilidade da sociedade se não considerar uma mudança no estilo de vida, nos padrões de consumo e uso de recursos. O desenvolvimento pretendido requer uma utilização mais parcimoniosa, pensada na possibilidade de que as gerações futuras também precisem acessar esses recursos, o que requer diminuir e otimizar a utilização deles. Nessa linha de raciocínio, Herculano (1992) argumenta que o que está em jogo com a crise ambiental é a manutenção das atuais relações sociais de produção.

Apesar desta concepção de desenvolvimento como uma questão política e social, a aceção do termo que predomina e persiste é a de que o desenvolvimento é crescimento dos meios de produção, é acumulação, é inovação técnica, é aumento de produtividade, enfim, é expansão das forças produtivas e não alteração das relações sociais de produção (HERCULANO, 1992, p. 27).

As discussões tecidas até aqui se referem de forma constante à preocupação com a economia, o desenvolvimento e o crescimento. Em outras palavras, em manter o capital natural, mas, ao mesmo tempo, promover o crescimento da economia, do consumo e do descarte, o que está em oposição à intenção de manutenção dos recursos naturais. Para se atingir o desenvolvimento sustentável, mudanças no estilo de vida da sociedade como um todo e não apenas das instituições governamentais se fazem necessárias.

Jacobi (2003) salienta que o surgimento e aceitação deste tema foi um avanço de extrema importância, ainda que haja complexidade e dificuldades de lidar com as questões ambientais. Para ele:

O desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou um modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica, como a ecológica. Num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável reporta-se à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza, e, portanto, a uma mudança substancial do próprio processo civilizatório, introduzindo o desafio de pensar a passagem do conceito para a ação (JACOBI, 2003, p. 194-195).

“Pensar a passagem do conceito para a ação” (JACOBI, 2003, p. 195). A frase apresentada por Jacobi (2003) é, de fato, um desafio, pois o conceito estabelecido no Relatório Brundtland dificulta ações em favor do meio ambiente, uma vez que considerará que é possível não alterar o padrão de consumo e manter, ao mesmo tempo, um estoque de recursos naturais. Por isso mesmo, as dificuldades em fazer valer o disposto no Relatório quanto à necessidade de um desenvolvimento sustentável (NASCIMENTO, 2012).

As mudanças em direção a um futuro sustentável, por sua vez, implicam em novos comportamentos, que requerem uma educação para esse fim.

[...] formar as gerações atuais não somente para aceitar a incerteza e o futuro, mas para gerar um pensamento complexo e aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de

construir e reconstruir num processo contínuo de novas leituras e interpretações, configurando novas possibilidades de ação (JACOBI, 2006, p. 528).

Pensar o desenvolvimento sustentável requer uma ação conjunta da sociedade que leve à compreensão e à construção de novos entendimentos sobre a inserção social do ser humano no ambiente e a apropriação dos bens por ele criados. O conceito desenvolvimento sustentável sugere outras formas de conceber o desenvolvimento, o que pressupõe outro olhar sobre o estilo de vida da sociedade, envolvendo o conhecimento sobre importância do meio ambiente, os riscos de um uso abusivo e a parcimônia no consumo (NASCIMENTO, 2012).

Reconhecer essa importância ou mesmo construir esse entendimento implica em modificar hábitos e práticas de consumo, o que requer, por sua vez, investimento no ensino e aprendizagem por meio de uma educação ambiental que não deve ser entendida como singular, pois, como afirma Reigota (2012), a educação ambiental é plural, “são muitas as educações ambientais existentes, com diferentes referenciais teóricos e políticos, muitos deles antagônicos e mesmo adversários” (REIGOTA, 2012, p. 500).

A intenção aqui é chamar a atenção para uma reflexão que considere o processo de formação do sujeito como opção para promover o entendimento da relação do homem com o ambiente. Ao ponderar a relação do homem com o ambiente, considera-se o conceito de educação ambiental apresentado na Agenda 21 como relevante. No Capítulo 36 da Agenda 21, a Educação Ambiental é definida como o processo que busca:

[...] desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (MEC, s. d., não paginado).

Essa definição é fundamentada no conceito de Educação Ambiental apresentado no Congresso de Belgrado realizado pela UNESCO em 1975. Apesar de genérica, a definição salienta a necessidade da ação e não apenas do entendimento do sujeito, mas de um indivíduo proativo.

Refletindo sobre o atual padrão de produção, acredita-se que o questionamento acerca do desenvolvimento sustentável precisa abarcar a racionalidade econômica de um sistema capitalista que incita o consumo e naturaliza o desperdício. Penso, aqui, especificamente na indústria da

moda, uma indústria que sobrevive do consumo, da renovação de produtos e do descarte ao final de um curto tempo, compondo assim a problemática que envolve o desenvolvimento sustentável em termos de balancear o desenvolvimento e a conservação de recursos naturais.

3 INDÚSTRIA TÊXTIL E MEIO AMBIENTE

A cadeia de abastecimento da moda é gerida por suprimentos especializada em artigos têxteis e do vestuário, caracterizada pela mão de obra intensiva de grande abrangência e elevado grau de poluição ambiental, comparado às cadeias de abastecimento de outros setores (BENTAHAR; BENZIDIA, 2018).

A indústria têxtil segundo Diddi *et al.* (2019), enquanto um dos setores mais tradicionais e complexos do mundo, apresenta grandes impactos ambientais durante toda a fase da produção e no consumo dos produtos. Isso ocorre pois, do ponto de vista ambiental, além da poluição dos processos de fabricação, uma grande quantidade de recursos naturais é consumida de forma excessiva.

Fletcher (2016) ainda aponta que esses são aspectos que contribuem para que a indústria da moda seja considerada um dos setores da economia mundial que mais demanda ações sustentáveis, além de ser o segundo ramo industrial de maior impacto no meio ambiente. Grande parte deste feito dá-se a medida na qual a moda se tornou passageira, a rotatividade no varejo aumentou e impulsionou a minimização da vida útil das roupas, que foi diminuindo gradativamente devido às tendências de comportamento e consumo (WOODSIDE; FINE, 2019).

Com tecidos baratos, exploração de trabalhadores com salários baixos, e consumidores vítimas das tendências dispostos em uma cadeia global, o modelo produtivo atual tem apresentado grandes preocupações, especialmente quando se trata da característica da fabricação de produtos do vestuário, sendo denominado de *ultra fashion*, anteriormente conhecido como *fast fashion* (OLIVEIRA, 2022).

Segundo Roza (2022), o popular modelo de *fast fashion* – fabricação rápida de peças -, vem sendo substituído pelo *ultra fashion*, ou *ultra fast fashion*, ambos os termos se referem a produtos com qualidade, durabilidade e preço ainda inferiores. Camargo, Pereira e Scarpin (2020, p. 538) afirma que este modelo “pode trazer produtos do design para a venda em apenas alguns dias, com foco em responder rapidamente às crescentes demandas dos consumidores por imediatismo e inovação na moda”.

As grandes marcas como, Zara e H&M, têm cada vez mais incentivado um padrão de consumo acelerado, de baixo custo e passageiro. A Shein, empresa chinesa de moda tem disputado lugar com essas marcas, e tornou-se referência para os consumidores desse novo modelo. Adicionando cerca de 2.000 produtos por dia em seu catálogo, a Shein tem expandido seu negócio cada vez mais para atender a cultura do consumo imediatista e volátil (ROZA, 2022).

O crescimento acelerado da Shein, segundo Roza (2022), deu-se em função da popularização das compras online, que teve um grande aumento nos últimos três anos. Criada em 2012 na China, e tendo como principal público a Geração Z, a marca aumentou sua visibilidade por meio da rede social do TikTok, que impulsionou o consumo rápido e descartável. Além disso, as tendências lançadas pelo aplicativo provocam a urgência em consumir e renovar o guarda-roupas, a fim de se inserir no meio e poder se encaixar nas tendencias lançadas pelo aplicativo.

A exemplo, o *shopping haul*, tem incentivado ainda mais o consumo, pois nessa prática os usuários da rede social compartilham por meio de vídeo diversas peças de roupas para determinada ocasião. A própria Shein criou sua *hashtag* baseada neste movimento, em que os consumidores compartilham suas compras feitas na marca por meio da *hashtag* “*sheinhaul*”, atingindo mais de 7 bilhões de visualizações. Cada vez mais a Shein e outras empresas do ramo, tem se tornado boas opções para consumir moda em um preço acessível, além de ser uma das marcas favoritas no mercado de moda rápida, pois destaca a diferença entre o tradicional *fast fashion* e o novo ultra *fashion*, principalmente pelos preços e agilidade na entrega (ROZA, 2022).

Complementar a isso, Oliveira (2022) aponta que a Geração Z criou um impulso para esse novo padrão de consumo a partir de 2020, período que abrangue a pandemia do coronavírus, disparando o volume de compras online impulsionados por um marketing agressivo nas mídias sociais. A exemplo Shein, aplica inteligência artificial nas mídias sociais para determinar quais produtos serão produzidos, para que possam lançar peças considerando qual seria seu desempenho nas vendas.

Ainda assim, o desenvolvimento histórico da indústria em direção à moda rápida e os recentes desenvolvimentos em direção à moda ultra *fashion* apresentam tendências negativas de transição insustentáveis. Assim, é possível observar padrões pró-sustentabilidade (positivos) e insustentáveis (negativos) na jornada de transição da indústria da moda (DZHENGIZ; HAUKKALA; SAHIMAA, 2023).

Tudo isso, gera consequências preocupantes ao meio ambiente, dados apresentados pela Organização das Nações Unidas (ONU) mostra que o número de vezes que uma roupa é usada antes de ser descartada reduziu para 36%. Em contrapartida, pesquisas mostram que a extensão da vida útil de produtos e troca de peças como prática para redução de impactos climáticos podem reduzir este número. As emissões de carbono geradas pela indústria da moda correspondem entre 2% e 8% das emissões globais, gerando um grande impacto sobre o clima. Ritmo este, que se for mantido fará com que a moda não cumpra as metas de redução de emissões até 2030 (OLIVEIRA, 2022).

A autora ainda afirma que dados estudados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), apontam que a produção de roupas praticamente dobrou nos primeiros 15 anos deste século. Estas, que por sua vez são transformadas em lixo de forma rápida, uma vez que as pessoas compram, vestem e descartam. Estados Unidos, Europa e Ásia, alimentam o deserto do Atacama no Chile com um lixo clandestino de roupas “descartáveis” (OLIVEIRA, 2022).

Diante deste cenário, insustentável em longo prazo, tendências como a *ecofashion* (produção que preza pela preservação socioambiental) e a *slow fashion*, surgem como alternativa aos impactos causados pela moda rápida. Nesse contexto, os modelos de negócios sustentáveis têm estreitado ações que desaceleram a produção, visando o fechamento do ciclo produtivo durante a fabricação do produto por meio do seu design, e de outras ações que contribuam para a redução do impacto ambiental do sistema da moda (PAL; GANDER, 2018). Entretanto, devido ao seu menor impacto ambiental, os produtos fabricados por este modelo tendem a ser mais caros, criando uma possível barreira ao acesso da população à moda, sem que haja a sua democratização inclusão (ROZA, 2022).

Porém, o sistema da moda não deve desacelerar tão rapidamente, mas sim, moldar sua cadeia para atuar de forma sustentável, desde o planejamento do projeto até o fornecimento do produto ao consumidor. Englobando toda a cadeia produtiva, dado a implantação do sistema *slow fashion* por algumas empresas (FLETCHER, 2016). O termo *slow fashion* originou-se a partir do movimento alimentar *slow food* – forma sustentável para a produção e consumo de alimentos –, surgindo contra a padronização, englobando aspectos acerca do prazer de criar, inventar, inovar e consumir (NISHIMURA; SCHULTE; GONTIJO, 2019).

Para Coutinho e Kauling (2020), o sistema *slow fashion* é pautado em processos nocivos ao ambiente, que defende o uso e a fabricação de produtos duradouros a fim de serem consumidos de forma lenta, promovendo a estabilidade em longo prazo e o equilíbrio entre os sistemas econômico, social e ecológico, por meio de uma mudança profunda e duradoura na moda.

Para efetivação do movimento *slow fashion*, são necessárias mudanças de hábito dos consumidores, viabilizando a priorização das experiências embutidas nos produtos, a valorização do trabalho e da matéria-prima, e principalmente a sensibilização em relação aos impactos que a moda rápida tem causado no ambiente. Outra vertente que pode ser abordada a fim de efetivar práticas sustentáveis e integra-se ao sistema *slow fashion*, são as inovações tecnológicas por meio da indústria 4.0, que contribuem para a construção de produtos do vestuário com um viés sustentável, onde, tecnologia e moda caminham juntas seja no uso de novos materiais ou até mesmo na melhora dos existentes (DILBEROGLU *et al.*, 2017).

4 ANÁLISE DOS IMPACTOS DOS TÊXTEIS NO MEIO AMBIENTE

É sabido que a indústria da moda é um dos setores mais impactantes do mundo, especialmente por se tratar da produção de produtos de uso diário, com rápido descarte. Esse setor usa de forma intensiva recursos naturais e polui de diferentes formas. Visto os problemas citados neste artigo propomos analisar dados secundários sobre o impacto de diferentes tecidos, baseado nos estudos de Minh Chau (2018), Bem *et al.* (2021) e outros autores, conforme os dados apresentados a seguir.

Em 2015, a indústria global de têxteis e vestuário consumiu cerca de 2,1 trilhões de litros (79 bilhões de m³) de água, gerou 1,7 bilhão de toneladas métricas de emissões de CO₂ (aproximadamente 4,6% das emissões globais de carbono), e foi responsável por 92 milhões de toneladas métricas de resíduos. Sem mudanças nas práticas do setor, estimativas indicam que esses números aumentarão pelo menos 50% até 2030 (BOWYER *et al.*, 2019, p. 05).

Os dados são preocupantes já que vivemos em uma sociedade em crise ambiental, que tem implantado políticas visando desenvolver a sustentabilidade e mitigar os problemas ambientais, no entanto, apesar desses avanços, muitos problemas ainda persistem e tendem a se agravar. De acordo com *British Fashion Concil* (2020, p. 04):

A indústria da moda global tem um impacto de longo alcance no meio ambiente natural, a partir da extração de recursos materiais para a produção, distribuição, uso e descarte de roupas. À medida que a população mundial aumenta para uma projeção de 8,5 bilhões de pessoas até 2030, o consumo anual de vestuário global pode aumentar 63%, de 62 milhões toneladas hoje para 102 milhões de toneladas - o equivalente a mais de 500 bilhões de camisetas adicionais (BRITISH FASHION CONCIL, 2020, p. 04).

Ao observar os dados que o consumo anual de produtos têxteis é elevado, com tendência a aumentar em função do crescimento populacional, o que nos leva a questionar se nosso planeta suportaria tal carga de extração e uso de recursos. Seria preciso então pensar em uma moda sustentável, que para Razzaq *et al.* (2018, p. 02) “envolve a produção, o consumo, e disposição de roupas de uma forma tão distinta que tenha impacto mínimo na sociedade, economia e meio ambiente como um todo”.

Nesse sentido, o British Fashion Concil (2020) enfatiza que o atual modelo de produção e consumo do setor de moda, ou seja, a indústria da moda é insustentável, sendo necessária uma reorganização urgente do setor. Isso porque os danos ambientais são extensos considerando o ciclo de vida do produto e sua cadeia produtiva. Podemos observar a seguir alguns dados que exemplificam o problema.

Estima-se que quase 75% dos 2,35 milhões de toneladas de roupas e têxteis descartados pelos consumidores no Reino Unido acabam em aterros sanitários. Parte desse resíduo é feita de fibra sintética não biodegradável; outras fibras naturais se decompõem ainda produzindo emissões de gases tóxicos como metano ou amônia durante o processo, que são poluentes tanto para o ar quanto para a água (MINH CHAU, 2018, p. 12).

No que se refere a América Latina, Massi *et al.* (2021) saliente que os consumidores descartam em média 7kg a 9 kg de roupas pós-consumo por ano, tendo como ano base 2012. Para o ano de 2012, no que se refere ao Brasil o descarte de têxteis é equivalente a “160 mil toneladas de resíduos por ano no país. Isso antes da pandemia” (RECICLA SAMPA, 2022, não paginado). Embora não tenhamos dados exato de descarte de têxteis, devemos compreender que com o sistema *fast fashion* descartamos nossas peças cada vez mais rápido, esgotando o ambiente em todos os sentidos.

Em relação ao setor de produção do vestuário, Fiorin (2020) enumera alguns impactos socioambientais: que estão relacionados ao estímulo ao consumo, exploração do trabalho e geração de gases de efeito estufa. Minh

Chau (2018) cita outro grande problema, a utilização de fibras como o poliéster, que são sintéticas e altamente poluentes. Especialmente porque as fibras mais consumidas no mundo são o poliéster e o algodão que representam 80% das fibras consumidas no mundo (MINH CHAU, 2018).

Em se tratando de materiais, sabemos que o uso do poliéster é um problema, pois é uma fibra originária do petróleo que exige uma série de químico e tratamentos para que se torne confortável ao uso, além disso, não se degrada com facilidade (BERLIM, 2012). No entanto, é preciso nos ater ao fato de que o algodão, apesar de ser uma fibra natural, também causar severos impactos ao ambiente especialmente se cultivado de forma convencional e em larga escala, já que é uma planta sensível a fungos e requer cuidados especiais para que se tenha uma boa produção (RAZZAQ *et al.*, 2018). O Quadro 1 a seguir, aborda os problemas ambientais causados pela fibra de algodão e poliéster.

Quadro 1 – Comparativo dos danos ambientais de fibra natural (algodão) e sintética (poliéster)



Fonte: Adaptado Minh Chau (2018, p. 10 e 11).

Considerando o fato de que essas são as duas fibras mais utilizadas na indústria, há que se buscar alternativas. Para Bowyer *et al.* (2019) é preciso estar mais atento à questão da reciclagem de materiais e buscar ciclos de produção mais limpos.

No que se refere ao algodão, há a possibilidade de se trabalhar com o algodão orgânico, muito menos impactante ao ambiente, assim como a

reciclagem do PET, como afirma Berlim (2012). “O impacto ambiental do poliéster reciclado é descoberto como mais positivo do que sua contraparte virgem devido à sua poluição atmosférica cerca de 85% menor” (MINH CHAU, 2018, p. 11). Em relação ao algodão orgânico as mudanças são grandes, observe o Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Resultados das avaliações do ciclo de vida da produção de algodão convencional versus orgânico (tradução nossa)

	Algodão Convencional	Algodão Orgânico	Redução da produção de fibra orgânica
Consumo de energia primária (MJ/1.000 kg de fibras)	15,000	5,800	62%
Potencial de aquecimento global (kg de CO ₂ equivalente)	1,808	978	46%
Consumo de água do mar (m ³ /1,000 kg) *	2,120	182	91%
Acidificação (kg SO ₂ equivalente)	18,7	5,7	70%
Eutrofização (kg PO43 equivalente / 1000kg fibra)	3.8	2.8	26%

Fonte: Bowyer *et al.* (2019, p. 08, tradução nossa).

O quadro 2 expressa a utilização de recursos na produção do algodão convencional e no algodão orgânico, observa-se que há uma grande minimização no uso de recursos e emissões, portanto, vemos que a produção orgânica é uma possibilidade para produzir uma moda mais sustentável. O que deve ser questionado neste momento é qual a viabilidade da produção orgânica do algodão. Tal produção seria capaz de suprir a demanda por tal fibra? Essa pergunta é importante, pois o aumento da produção orgânica significa um olhar mais cauteloso e cuidadoso sobre os limites do ambiente.

Outro ponto a considerar é a degradabilidade do poliéster e do algodão, ou seja, quanto tempo essas fibras permanecem no ambiente. “Os estudos de Bem *et al.* (2021), apresentam ensaios de degradabilidade de tecidos com composição 100% algodão e 100% poliéster, sendo amostras de tecido plano e malha, que durante 120 dias mostraram perda de massa e área significativas (Tabela 1). A respeito das amostras de tecido de algodão houve redução 8,9% de massa, em relação a sua massa inicial. Quanto a sua área, houve uma redução gradativa que resultou em uma perda de 11,65% ao final do período, o que pode ser justificado devido ao tecido ser composto de fibras celulósicas de origem natural que são de fácil degradação.

Tabela 1 – Perda de massa e área por degradação em solo dos tecidos 100% algodão

Tempo	Composição			
	100% algodão			
	Plano		Malha	
	Massa (g)	Área (cm ²)	Massa (g)	Área (cm ²)
Inicial	1,12 ^b ±0,01	100,00 ^a ±0,00	1,51 ^{ab} ±0,15	100,00 ^a ±0,00
30 dias	1,20 ^a ±0,02	98,03 ^a ±3,42	1,72 ^a ±0,08	97,35 ^a ±2,49
60 dias	1,15 ^{ab} ±0,03	91,81 ^b ±1,13	1,60 ^{ab} ±0,03	84,60 ^b ±0,90
90 dias	1,11 ^b ±0,03	89,91 ^b ±2,39	1,46 ^{ab} ±0,09	82,77 ^b ±1,53
120 dias	1,02 ^c ±0,02	88,35 ^b ±1,62	1,37 ^b ±0,13	79,80 ^b ±4,52
Média	1,12±0,06	92,16±5,05	1,57±0,15	84,60±8,70
CV	5,81	5,48	9,88	10,29
Valor p	0,000061	0,000129	0,017635	0,000003
Perda (%)	8,92	11,65	9,27	20,20

Médias na mesma coluna, seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Fonte: Bem *et al.* (2021, p. 4).

Após o início do experimento houve uma perda 9,3% da massa inicial das amostras de malha, perda maior que a observada no tecido plano. Já com relação a área, o resultado também é significativamente maior que no tecido plano, devido a malha ter o encolhimento como fator que pode influenciar na sua degradação. Neste sentido, pode-se afirmar que a trama do tecido apresenta uma redução de área mais assertiva devido a sua construção se comparado a malha, pois a malha tende a enrolar e o tecido plano a desfibrar, em contato com o solo, umidade e exposição ao sol (MAZIBUKO *et al.*, 2019).

Já para o tecido plano 100% poliéster, observa-se que ao longo do período de 120 dias houve uma pequena perda de massa e área, em que se obteve uma redução de 3,84% de massa, e uma perda de 3,96cm² de área (Tabela 2).

Tabela 2 – Perda de massa e área por degradação em solo dos tecidos 100% poliéster.

Tempo	Composição			
	100% poliéster			
	Plano		Malha	
	Massa (g)	Área (cm ²)	Massa (g)	Área (cm ²)
Inicial	1,04 ^{ab} ±0,03	100,00 ^a ±0,00	1,17 ^b ±0,03	100,00 ^a ±0,00
30 dias	1,05 ^a ±0,02	100,00 ^a ±0,00	1,24 ^a ±0,01	97,02 ^b ±0,00
60 dias	1,03 ^{ab} ±0,00	96,93 ^{ab} ±0,93	1,23 ^a ±0,02	93,75 ^c ±1,12
90 dias	1,05 ^a ±0,02	96,04 ^b ±1,70	1,18 ^b ±0,01	91,48 ^d ±0,55
120 dias	1,00 ^b ±0,02	96,04 ^b ±1,70	1,15 ^b ±0,00	91,48 ^d ±0,55
Média	1,03±0,03	98,01±1,12	1,19±0,03	93,1a0±3,48
CV	3,11	2,17	2,79	3,73
Valor p	0,011283	0,002077	0,001120	0,000000
Perda (%)	3,85	3,96	1,71	8,52

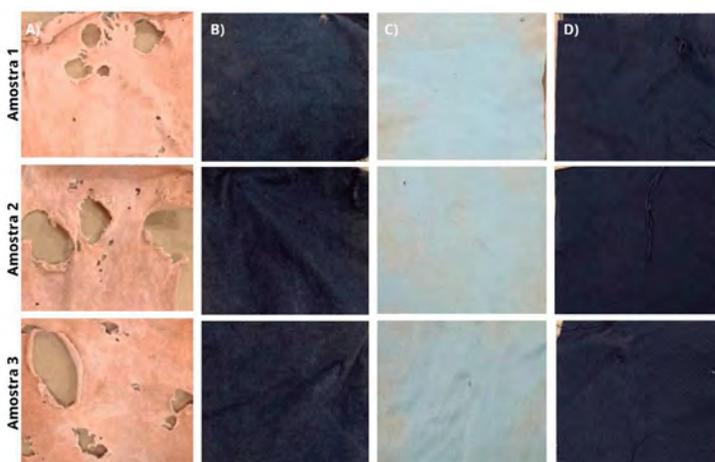
Médias na mesma coluna, seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Fonte: Bem *et al.* (2021, p. 6).

Como pode ser observado na Tabela 2, o tecido de malha também apresentou uma redução da sua área, porém a redução foi maior que a registrada para o tecido plano, que pode ser justificado pelo desfibramento do tecido para o tecido plano, e para a malha devido ser propensa a enrolar. Diante dos dados apresentados, é possível notar que as fibras sintéticas acabam tornando-se inerte aos ataques químicos e biológicos do meio de degradação da fibra, se comparado às fibras naturais mantendo sua estrutura, conforme apresentado por Harbs *et al.* (2018).

Considerando o resultado obtido na degradação de fibras celulósicas (100% algodão) e sintéticas (100% poliéster), percebe-se que a parte celulósica (algodão), é a que se degrada facilmente em um curto período, sendo ela sua totalidade ou na mistura com outras fibras (DE MACEDO; BARBOSA; ROSA, 2017). Após avaliar os resultados dos tecidos em relação ao comportamento destes no solo por meio de dados estatísticos, também foi realizado um comparativo visual das amostras, a fim de analisar o comportamento da estrutura após o experimento (Figura 1).

Figura 1 – Degradação dos tecidos após 120: (A) malha 100% algodão; (B) plano 100% algodão; (C) malha 100% poliéster; (D) plano 100% poliéster.



Fonte: Adaptado de Bem *et al.* (2021, p. 8).

Diante disso, é possível afirmar que o comportamento dos tecidos a base de celulose, no caso dos tecidos de algodão (plano e malha), conforme afirma Harbs *et al.* (2018), apresentaram uma diferença significativa quando comparado aos tecidos de poliéster ao final do experimento, como pode ser observado acima.

Em se tratando das fibras podemos dizer que aquelas originárias da celulose são uma boa opção para o mercado, pois se mostram menos impactantes em relação ao algodão e ao poliéster, por exemplo. De acordo com Bowyer *et al.* (2019, p. 09):

Vários estudos têm examinado os impactos ambientais da fibra celulósica regenerada. Um dos mais abrangentes destes examinou vários tipos de fibra celulósica regenerada em comparação com o algodão convencional e dois tipos de fibra sintética. A comparação foi feita com base de uma tonelada métrica de fibra básica, berço para portão de fábrica (BOWYER *et al.*, 2019, p. 09).

Esse tipo de estudo apresentado por Bowyer *et al.* (2019) nos permite não somente comparar o desempenho ambiental da fibra, mas sim avaliar quais as alternativas mais viáveis em busca de uma moda menos impactante, mais limpa, que leve em consideração as necessidades de um mundo em crise ambiental. A seguir, no Quadro 3 é realizada uma comparação do impacto ambiental das fibras de celulose, algodão e poliéster.

Quadro 3 – Comparativo do impacto ambiental entre as fibras de celulose, algodão e poliéster

IMPACTO AMBIENTAL	
Fibras de celulose: Algodão e Poliéster	
<p>CELULOSE - ALGODÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em comparação com a celulose regenerada, verificou-se que a produção de algodão necessitava de menos energia (52% menos). • Algodão requer 20 a 500% mais área terrestre para cultivo de fibras. • Algodão requer 100-500 vezes mais água do que para celulose regenerada se água de resfriamento em regenerada, e 10-20 vezes mais água quando a água de resfriamento é incluída nos cálculos. • O algodão causa impacto ambiental substancialmente maior em relação às outras medidas de impacto estudadas. • Algodão requer 20 a 500% mais área terrestre para cultivo de fibras. 	<p>CELULOSE - POLIÉSTER</p> <ul style="list-style-type: none"> • A fibra sintética exige entradas significativamente maiores de energia de combustíveis fósseis, e geralmente maior energia cumulativa. • O poliéster tem maior potencial de aquecimento global. • O poliéster utiliza menos área terrestre. • O poliéster utiliza menos processo e água de resfriamento. • O poliéster causa maior esgotamento abiótico e medidas de impacto da toxicidade humana, mas comparáveis ou menores medidas de impacto em todas as outras categorias de impacto examinadas.



Fonte: Bowyer *et al.* (2019, p. 09).

Pode-se notar por meio do Quadro 3 que as fibras de celulose são uma possibilidade viável para a indústria da moda, visto que são menos poluentes em relação ao algodão e ao poliéster.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O momento em que estamos vivendo em nossa sociedade representa uma saturação de acerca dos significados das coisas, em especial a moda. É notório que a transição entre as formas de consumo tem gerado inquietações que surgem sem que percebamos que elas podem gerar mudanças significativas. Fato, que se expande até chegar aos meios de produção dos produtos do vestuário.

Isso se dá ao fato de que o setor têxtil representa um grande gerador de impactos negativos ao ambiente, devido às diversas etapas que envolvem desde a fabricação da matéria-prima (tecido) até o produto final (a roupa). Não somente isso, mas podendo acrescentar outros segmentos nos quais o produto têxtil é utilizado como matéria-prima.

O que se espera, portanto, é um olhar mais crítico do setor de moda em favor do meio ambiente, buscando alternativas que de fato promovam maior cuidado com os recursos ambientais, a saúde humana e o desenvolvimento de uma sociedade mais justa. Isso significa utilizar materiais alternativos na produção têxtil e buscar alternativas viáveis que minimizem impactos, o que também inclui tecnologias limpas e práticas produtivas mais éticas ambiental e socialmente falando.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 79-90, 1999.
- ALVARENGA, A. *et al.* Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. *In*: PHILIPPI, A. *et al.* (org.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação**. São Paulo: Manole, 2011. p. 03-68.
- BARBOSA, P. P.; SANTOS, V. C.; MORAES, K. K.; LONGO, M. T.; RODRIGUES, G. J.. Análise do impacto ambiental de fibras têxteis naturais, sintéticas e artificiais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36., 2016, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: ENEP/ABEPRO, 2016. 16 p. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_236_373_30246.pdf. Acesso em: 16 jun. 2023.
- BECK, U. **Sociedade de risco mundial**: em busca da segurança perdida. Rio de Janeiro: Leya, 2018.
- BEM, N. A.; LINKE, P. P.; PACCOLA, E. A. D. S.; SOTO, L. C.; REZENDE, H. Moda e sustentabilidade: uma perspectiva acerca da degradação de tecidos de algodão e poliéster em solo natural. *In*: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 4., 2021, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: ConReSol, 2021. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/V-002.pdf>. Acesso em: 18 maio 2022.
- BENTAHAR, O.; BENZIDIA, S. Sustainable supply chain management: Trends and challenges. **Transp. Res. Part E: Logist. Transp. Rev.**, [s. l.], v. 119, p. 202-204, 2018.
- BERLIM, L. **Moda e sustentabilidade**: uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.
- BOWYER, J. L. *et al.* An examination of environmental impacts of clothing manufacture, purchase, use, and disposal. **Dovetail Partners Consuming Responsibly Report**, [s. l.], n. 13, p. 1-16, Nov. 2019. Disponível em: <https://www.dovetailinc.org/upload/tmp/1579547452.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.
- BRITSHI FASHION CONCIL. **Fashion & Environment**. London: Britshi Fashion Concil, 2020. Disponível em: <https://www.britishfashioncouncil.co.uk/uploads/files/1/NEW%20Fashion%20and%20Environment%20White%20Paper.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.
- CAMARGO, L. R.; PEREIRA, S. C. F.; SCARPIN, M. R. S. Gerenciamento rápido e ultrarrápido de cadeia de suprimentos de moda: Uma pesquisa exploratória. **International Journal of Retail & Distribution Management**, [s. l.], vol. 48, n. 6, p. 537-553, 2020.

- CMMAD. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.
- COUTINHO, M.; KAULING, G. B. Fast fashion e slow fashion: o paradoxo e a transição. *Revista Memore*, Tubarão, v. 7, n. 3, p. 83-99, 2020.
- CURRAN, D. Risk society and the distribution of bads. In: CURRAN, D. **Risk, power, and inequality in the 21st Century**. London: Springer, 2016. p. 83-112.
- CUSTÓDIO, A. V. **Meio ambiente, constituição e políticas públicas**. Curitiba: Multideia, 2011.
- DIDDI, S.; YAN, R-H.; BLOODHART, B.; BAJTELSMIT, V.; McSHANE, K. Exploring young adult consumers' sustainable clothing consumption intention-behavior gap: a behavioral reasoning theory perspective. *Sustainable Production and Consumption*, [s. l.], v. 18, p. 200-209, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550919300028>. Acesso em: 22 dez. 2020.
- DILBEROGLU, U. M.; GHAREHPAGAH, B.; YAMAN, U. Y.; DOLEN, M. The role of additive manufacturing in the era of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, [s. l.], v. 11, p. 545-554, 2017.
- DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- DZHENGIZ, T.; HAUKKALA, T.; SAHIMAA, O. Sustainable transitions towards fast and ultra-fast fashion. *Fashion and Textiles*, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 19, 2023.
- FIORIN, M. M. B. **Slow fashion no Brasil: análise de experiências de produção de vestuário sustentável na perspectiva dos agentes produtivos à luz de estudos de casos múltiplos**. 2020. Tese (Doutorado em Administração) – Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
- FLETCHER, K. **Craft of use: post growth fashion**. Oxon: Routledge, 2016.
- GODOY, A. **A menor das ecologias**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- GOLDENBERG, M. (org.). **Ecologia, ciência e política**. Rio de Janeiro: REVAN, 1992.
- HARBS, A. H. R.; BICALHO, K. C.; SILVA, F. C.; AGUIAR, C. R. L. Análise da degradação de fibras têxteis e desenvolvimento de alternativas biodegradáveis. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 9., 2018, Porto Alegre. *Anais [...]*. Porto Alegre: Universidade de Brasília – Instituto Venturi para Estudos Ambientais, 2018. p. 2527-1725. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/762>. Acesso em: 10 dez. 2020.

- HELD, M. S. B.; SANCHES, R.; COUTINHO, C. O. P.; FERREIRA, D. E.; TOSHIO, J. O. W.; HUBNER, P.; ARAÚJO, Y. Sustentabilidade ambiental e responsabilidade social na cadeia de moda brasileira: uma proposta de aproveitamento de sobras de tecido. **Projética**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 115-130, 2017.
- HERCULANO, S. Do desenvolvimento (in)suportável à sociedade feliz. *In*: GOLDENBERG, M. (org.). **Ecologia, ciência e política**. Rio de Janeiro: REVAN, 1992. p. 09-48.
- JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 118, p. 189-205, 2003.
- JACOBI, P. R. Educação ambiental e o desafio da sustentabilidade socioambiental. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 30, p. 524-531, 2006.
- LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 9. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.
- MARTÍNEZ ALIER, J. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. Contexto: São Paulo, 2007.
- MASSI, F. O.; GRACIANO, B. S.; SILVA, G. M.; SAMPAIO, C. P.; MARTINS, S. B. Textile waste revaluation system: from design to implementation. **MIX Sustentável**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 109-120, mar. 2022.
- MAFFESOLI, M. **Saturação**. São Paulo: Iluminuras, 2010. 109 p. Tradução: Ana Goldberger.
- MAZIBUKO, M. *et al.* Investigating the natural degradation of textiles under controllable and uncontrollable environmental conditions. **Procedia Manufacturing**, [s. l.], v. 35, p. 719-724, 2019.
- MINH CHAU, N. N. Pursuing environmental sustainability in the fast fashion industry. **Aalto University, School of Business**, [s. l.], 2018. Disponível em: https://aalto.doc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/33965/bachelor_Nguyen_Chau_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 11 fev. 2022.
- NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do social ao ambiental, do ambiental ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, p. 51-64, 2012.
- NISHIMURA, M. D. L.; SCHULTE, N. K.; GONTIJO, L. A. Moda sustentável no contexto da hipermodernidade. **Projética**, Londrina, v. 10, n. 1, p. 59-76, 2019.
- OLIVEIRA, I. Roupas descartáveis: novo padrão de consumo na era do “ultra fast fashion”. **CNN Brasil**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/estilo/roupas-descartaveis-novo-padrao-de-consumo-na-era-do-ultra-fast-fashion/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

PAL, R.; GANDER, J. Modelling environmental value: An examination of sustainable business models within the fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 184, p. 251-263, 2018.

MEC. Capítulo 36 da Agenda 21. **Portal MEC**, Brasília, DF, s. d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/c36a21.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2023.

RAZZAQ, A. *et al.* The impact of fashion involvement and pro-environmental attitude on sustainable clothing consumption: The moderating role of Islamic religiosity. **Sage Open**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 2158244018774611, 2018.

RECICLASAMPA. Saiba tudo sobre a reciclagem de resíduos têxteis no Brasil. **Recicla Sampa**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/saiba-tudo-sobre-a-reciclagem-de-residuos-texteis-no-brasil>. Acesso em: 22 abr. 2023.

REIGOTA, M. A. S. Educação ambiental: a emergência de um campo científico. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 30, p. 499-520, 2012.

ROZA, B. O efeito Shein e a tendência da ultra fast fashion. **UFRJ Consulting Club**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.consultingclub.com.br/post/o-efeito-shein-e-a-tendencia-da-ultra-fast-fashion>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

TODESCHINI, B. V.; CORTIMIGLIA, M. N.; MENEZES, D. C.; GHEZZI, A. Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. **Business Horizons**, [s. l.], v. 60, n. 6, p. 759-770, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681317301015>. Acesso em: 01 set. 2019.

WOODSIDE, A. G.; FINE, M. B. Sustainable fashion themes in luxury brand storytelling: The sustainability fashion research grid. **Journal of Global Fashion Marketing**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 111-128, 2019.

ZANON, S. Relatório analisa impacto socioambiental das principais fibras utilizadas na indústria da moda. **Mongabay**: notícias ambientais para informar e transformar, [s. l.], 22 abr. 2021. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2021/04/relatorio-analisa-impacto-socioambiental-das-principais-fibras-utilizadas-na-industria-da-moda/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

Submissão: 22/08/2022 • Aprovação: 26/05/2023