

# CICLO BIOLÓGICO E MODA: A NATUREZA COMO MODELO DE INOVAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE

## *FASHION AND BIOLOGICAL CYCLE: THE NATURE AS AN INNOVATION MODEL IN SUSTAINABILITY*

CARLOS VINICIUS DE ALMEIDA  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
carlosv.almeida@hotmail.com

FABIO ALEXANDRE PEREIRA SCACCHETTI  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
fabioscacchetti@utfpr.edu.br

LÍVIA LAURA MATTÉ  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
liviamatte@utfpr.edu.br

### **Resumo:**

O ciclo biológico diz respeito ao ecossistema, caracterizado por um conjunto de fatores naturais e de relação entre os seres vivos. Entender o processo de reciclagem da matéria-prima na natureza permite a conscientização e preservação dos recursos naturais. O presente estudo teve como objetivo estabelecer uma relação entre o desenvolvimento sustentável e os produtos de moda, contribuindo para uma reflexão acerca da minimização dos impactos ambientais por meio da reutilização de matéria-prima do pré-consumidor, ou seja, proveniente do setor de corte. O estudo apontou possibilidades para o reaproveitamento de matéria têxtil, aliando a criatividade à reutilização de resíduos por meio de técnicas de reciclagem das fibras descartadas. Compreendeu-se, ainda, a dinâmica dos processos de recuperação de resíduos têxteis visando sua aplicação. Os resultados obtidos foram a criação de uma coleção para o vestuário com apelo sustentável, valorizando características da fibra de algodão em conjunto com outros tipos de matéria-prima.

### **Palavras-chave:**

Resíduos têxteis. Reaproveitamento. Fibras naturais. Moda sustentável.

**Abstract:**

The biological cycle relates to the ecosystem, characterized by a set of natural factors and relationship between the living beings. Understand the recycling process of the raw material in nature allows the awareness and preservation of natural resources. This study aimed to establish a relationship between sustainable development and fashion products, contributing to a reflection on the minimization of environmental impacts through the reuse of the pre-consumer raw material, that is, from the cutting industry. The study pointed out some possibilities for the reuse of textile, combining creativity to reuse of the waste through recycling techniques of discarded fibers. It was understood, though, the dynamics of textile waste recovery processes aiming its application. The results were the creation of a collection for clothing with sustainable appeal, enhancing cotton fiber characteristics in combination with other types of fibers.

**Keywords:**

Textile waste. Reuse. Natural fibers. Sustainable fashion.

## O CICLO BIOLÓGICO E A MODA

Para tratar da temática do ciclo biológico, é preciso, antes, fazer uma breve introdução sobre a questão ambiental que, de acordo com Brügger:

[...] diz respeito ao modo como a sociedade se relaciona com a natureza – qualquer sociedade e qualquer natureza – e isso inclui também as relações dos seres humanos entre si, e destes com a natureza, “proteger (ou sanear) o meio ambiente”, por exemplo, soa estranho uma vez que o que deve ser protegido (ou saneado) são os recursos naturais, ou um dado ecossistema, e não todas ou quaisquer relações com a natureza (2004, p. 56).

Nesse trecho o autor esclarece o quão imbricadas e interdependentes são as relações antropológicas e naturais. Essa noção sistêmica coloca a sociedade como integrante/integrada ao meio-ambiente, atribuindo-lhe a responsabilidade e o dever de zelar pela natureza, não como entidade isolada, mas como parte de si.

Observa-se que, ao longo das últimas décadas, os recursos naturais, como o solo, a água, entre outros, vêm sendo demasiadamente explorados. Esses recursos estão cada vez mais escassos, sinalizando o crescimento populacional e o consumo exacerbado como os possíveis responsáveis por tal cenário. Todavia, assiste-se também ao crescimento da preocupação com o meio ambiente no processo de desenvolvimento de produtos. Esse tópico tem sido discutido pela indústria, na busca de agregar melhorias e inovações que minimizem ou sanem os impactos negativos da produção no bem-estar dos seres vivos. Para tanto, estudar a natureza e seus sistemas de automanutenção como modelo, pode auxiliar na busca por soluções aos problemas da indústria.

A biomimética é uma área que tem se proposto à estudar as estruturas biológicas na busca por solucionar problemas de maneira inovadora. Benyus (2012), aponta três formas de utilização da natureza: como modelo (imitando ou inspirando-se na natureza), medida (natureza como padrão para corrigir inovações) e mentora (como se pode aprender com a natureza). Para esta pesquisa, interessou compreender o funcionamento do ciclo biológico e usá-lo como modelo e medida para o desenvolvimento de produtos de moda.

O ciclo biológico está ligado ao conceito de ecologia. De acordo com Cheida (2003), a ecologia é o estudo do relacionamento entre os seres vivos e o ambiente. Nesse espaço, as espécies se organizam da maneira mais ordenada e equilibrada possível, cumprindo o seu papel. Como exemplo, pode-se citar a decomposição

como fator crucial para a manutenção do equilíbrio ecológico. A função dos micro-organismos decompositores está na quebra das moléculas mais essenciais, como o oxigênio, carbono, hidrogênio entre outros. Desta forma, é por meio da decomposição que os nutrientes que fazem parte do ecossistema são continuamente reciclados. Essa troca é mutua e acontece de forma natural (CHEIDA, 2003).

Manzini e Vezzoli (2008) afirmam que, para que as atividades humanas possam continuar sem perda de qualidade ambiental, é necessário que as marcas de suas ações nos ecossistemas sejam tendentes a zero. Nas indústrias, esse conceito reflete-se na busca pela biocompatibilidade. Em síntese, esse termo pode ser entendido por um sistema de produção e consumo com foco inteiramente nos recursos renováveis, do qual seus subprodutos biodegradáveis possam ser reintroduzidos às condições naturais iniciais, sem criar acúmulos (MANZINI; VEZZOLI, 2008).

É possível criar um paralelo entre o ciclo biológico e o ciclo de vida dos produtos: em ambos há nascimento, vida/uso e descarte, contudo, diferente do ciclo biológico que arranja naturalmente a decomposição do que chegou ao fim do ciclo. No ciclo de vida de um produto, é preciso desenvolver estratégias para dar destino adequado ao produto que já encerrou seu ciclo.

O ciclo de vida de um produto está ligado diretamente às trocas entre o ambiente e os processos que acompanham seu desenvolvimento, referindo-se ao fluxo de matéria-prima, energia e emissão. Devem ser considerados a aquisição de recursos, sua transformação em produtos e o transporte (MANZINI; VEZZOLI, 2008).

A indústria da moda, por sua vez, também funciona de forma cíclica, o mercado atual pode ser entendido por um conjunto de atividades de consumo e troca, pautado pela obsolescência programada dos produtos. Treptow (2007) define o ciclo mercadológico da moda em quatro fases: lançamento, aceitação, cópia e desgaste, conforme o quadro 1.

**Quadro 1:** As fases do Ciclo mercadológico.

MODA =	lançamento →	consenso →	consumo →	massificação →	desgaste
--------	--------------	------------	-----------	----------------	----------

**Fonte:** Adaptado de Treptow (2007).

Nesse exemplo, pode-se observar cada estágio que um produto de moda percorre até sua destinação final dentro do ciclo mercadológico. A moda é compreendida como fenômeno sociológico e, para que seja disseminada, é preciso que seus seguidores ou consumidores a aceitem, logo, o lançamento passará para o consenso. No estágio massificação, a moda torna-se objeto comum entre as pessoas, e os indivíduos perdem as características de diferenciação. Brevemente, outro item será lançado e o ciclo recomeçará (TREPTOW, 2007).

Como exemplo, pode-se citar as grandes redes de *fast fashion*:

Nesse contexto, as empresas de *fast fashion* encontraram terreno fértil para conquistar o sucesso no mercado altamente competitivo atual. Graças à capacidade de oferecer roupas com *design* atualizado, a preços acessíveis, em escala mundial, essas empresas alcançaram notoriedade e altas taxas de rentabilidade. (...) o grande trunfo do modelo *fast fashion* está na capacidade de oferecer em prazos muito curtos aquilo que o mercado premia, abastecendo as lojas constantemente com artigos projetados em cima das tendências de consumo (...) (SHIMAMURA; SANCHES, 2012, p. 2).

A realidade cotidiana tem contribuído para isso. Udale (2009) afirma que a roupa se tornou tão acessível com o aumento da produção, que é possível encontrá-la em supermercados, por exemplo, e, dessa mesma forma, com a mesma velocidade com que se compra, logo se descarta, sendo reiniciada a busca por outras peças que estejam em consonância com a última tendência.

Nesse processo, identifica-se a efemeridade, a curta vida útil de produtos feitos em grande escala industrial. Udale (2009) aponta, ainda, que o desenvolvimento do consumismo gera um constante debate ideológico que se estende a diversas áreas, não sendo prerrogativa da moda.

Uma forma de reação ao consumo inconsciente é o desenvolvimento de produtos, inclusive de vestuário, que estejam pautados em ações que reduzam o impacto dos processos de industrialização (por meio, por exemplo, da utilização de materiais reciclados) e que tenham um ciclo de vida alongado, tanto pela qualidade do material e da confecção quanto pela "durabilidade" estética.

Para que os produtos com características que respeitam à natureza e aos princípios da sustentabilidade ganhem mais importância, é preciso que a população seja conscientizada e mude seus hábitos em relação ao consumo, preservando os limites dos recursos naturais.

## ECODESIGN e ACV

O *ecodesign* pode ser definido como um modelo de projeto (*design*), orientado por critérios ecológicos, tendo como princípio a questão ambiental para a concepção dos produtos. O desafio industrial é fazer uma ponte entre o tecnicamente possível e o ecologicamente necessário. Há quatro níveis de aplicação do *ecodesign*, a saber: *redesign* ambiental do existente, projeto de novos produtos e serviços, projeto de novos produtos intrinsecamente sustentáveis e proposta de cenários com estilo de vida sustentável. O primeiro nível, *redesign* ambiental do existente, visa à mudança técnica do projeto, partindo de uma melhoria na questão do consumo energético do produto e em medidas que facilitem a reutilização ou reciclagem dos seus elementos. Em síntese, essa intervenção pode sensibilizar o consumidor a escolher produtos mais ecológicos, mediante outros com a mesma função (MANZINI; VEZZOLI, 2008).

O segundo nível de aplicação trata de novos produtos e serviços ecologicamente mais favoráveis em relação ao consumo atual, todavia, faz-se necessário a aceitação social, rompendo com paradigmas, modos de pensar e agir. Como terceiro nível de aplicação há o projeto de novos produtos intrinsecamente sustentáveis, em que há inovações na união entre produtos e serviços, para que se obtenha um diferencial. Como quarto nível, a proposta de cenários com estilo de vida sustentável é uma vertente externa de um sistema mercadológico apoiado no setor produtivo. Ele visa promover discussões e propor novos critérios acerca dos níveis de qualidade a serem aceitos nas áreas socioambientais. Esse nível de aplicação do *ecodesign* está vinculado aos designers e formadores de opinião, bem como às empresas orientadas à causa (MANZINI; VEZZOLI, 2008). Dentre os citados, destaca-se um dos níveis de interferência, o projeto de novos produtos/serviços intrinsecamente sustentáveis, pois a criação destes possibilita que o designer identifique o problema tratado e solucione-o da melhor forma.

Para ampliar a compreensão de *ecodesign*, deve-se analisar e entender os impactos ambientais, sociais e econômicos que um produto atinge durante as etapas em seu ciclo de vida. Para isso, é necessário utilizar uma abordagem de avaliação, definida como Avaliação de Ciclo de Vida ou ACV. Esse é um guia capaz de mapear todo o processo pelo qual um produto passa, desde a concepção até a destinação final, identificando aspectos positivos e negativos, contribuindo para que as

indústrias trabalhem de forma mais sustentável. Eis os termos utilizados para a ACV (LCA, 2013):

a. *Cradle-to-gate* (berço ao portão): desde a extração da matéria-prima até a porta da fábrica.

b. *Cradle-to-grave* (berço ao túmulo): partindo da extração da matéria-prima ao uso e descarte do produto.

c. *Gate-to-Gate* (portão ao portão): de um ponto definido ao longo do ciclo de vida para um segundo ponto definido ao longo do ciclo de vida (por exemplo, onde um produto acabado é entregue para um usuário final).

A ideia de ciclo de vida expande a noção estabelecida de produção mais limpa, tendo como finalidade pensar em todo o processo produtivo a fim de caminhar para a sustentabilidade. Em uma perspectiva mais abrangente, esses processos incluem a redução do uso de recursos já na fonte, visando projetar produtos e bens de serviços duráveis para a sociedade. Em cada etapa do ciclo de vida, existe o potencial para reduzir o consumo de recursos e melhorar o desempenho dos produtos. Atender a esses princípios e melhorias depende do comprometimento de cada departamento da cadeia mercadológica (LCA, 2013).

## **TÊXTEIS COM PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS**

Conforme Maluf e Wolfgang (2003), a indústria têxtil, em seu processo de fabricação, gera grande quantidade de resíduos. A natureza desses resíduos varia conforme a composição química, características físicas, especificidades de fabricação, entre outros fatores que alteram suas propriedades. Segundo os autores, os resíduos podem ser classificados em pré-consumidor e pós-consumidor.

O pré-consumidor pode ser caracterizado por subprodutos das fibras e das indústrias têxteis e afirma que, por ano, grande parte desses resíduos pode ser recuperada e utilizada como fonte de matérias-primas para as indústrias, como, por exemplo, automotiva e mobiliária, em tapeçaria, estofados, colchões, etc.

Já os resíduos do pós-consumidor consistem em todos os produtos que o consumidor decide descartar, devido ao uso. Como exemplo de resíduo pré-consumidor, pode-se citar o processo de corte, no qual os subprodutos são as sobras de tecidos e retalhos. Grande parte da perda de matéria-prima decorre por diversos fatores, e os volumes podem variar de acordo com o formato dos moldes,

recortes, mangas, ganchos. Pode-se citar também a má combinação de modelos e a falta de padronização na largura dos tecidos. As empresas buscam a melhor forma de aproveitamento, o setor de PCP (Planejamento e Controle da Produção), presente em várias organizações, é responsável pelo planejamento e distribuição da matéria-prima. Nesse setor, são estudadas as melhores formas de encaixe para que se gere o menor número de resíduos (SLACK; HARRISON; JOHNSTON, 1997).

Uma alternativa eficiente à geração de resíduos têxteis seria a reciclagem, um dos pilares da política dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), possibilitando a utilização de materiais descartados, bem como a redução na utilização de matéria-prima diretamente da fonte. A finalidade principal dos esforços de reciclagem de têxteis é o reprocessamento de resíduos, de modo que eles retornem ao processo original ou origem novos produtos úteis (MALUF; WOLFGANG, 2003).

A colagem têxtil consiste em utilizar matéria-prima descartada proveniente do processo de corte. Para que ela se torne útil, é comum o uso de entretelas ou superfícies termoadesivas para dar maior estrutura à peça, necessitando de prensas térmicas para sua adesão. Essa técnica possui vantagens por não gerar subprodutos, sendo considerada uma tecnologia nova e, de certa forma, pouco explorada (ANICET et al., 2011).

O processo de obtenção de fibras provenientes de sobras e retalhos é feito por meio da reciclagem do material. Nessa etapa, são realizados o recolhimento, a separação e o desfibrilamento do resíduo, reciclando materiais descartados, como retalhos, fitilhos, aparas, etc. Posteriormente, o material passa pela fiação e tecelagem, podendo ou não ser consolidado com outro tipo de matéria-prima. Atualmente é possível encontrar empresas que ofereçam uma linha de produtos feitos por meio da reciclagem de fibras naturais, como o algodão em conjunto com as fibras vegetais, como linho, lula e fibras sintéticas (PET).

## **METODOLOGIA**

Este trabalho é composto de três grandes etapas: pesquisa teórica, pesquisa de campo e desenvolvimento de produto.

Em termos metodológicos, esta pesquisa caracteriza-se como descritiva e explicativa. A pesquisa descritiva tem como objetivo detalhar características do objeto de estudo (DUARTE, 2014). O foco desta investigação foi os materiais



descartados, provenientes do setor de corte de várias empresas da região norte do Paraná. Como objetivo, buscou-se estabelecer uma relação entre as variáveis no estudo analisado, compreender a dinâmica da recuperação de resíduos têxteis e abordar formas eficientes de obter produtos inovadores com base em materiais reciclados.

Partindo do princípio de que a metodologia explicativa tem como finalidade investigar e explicar a razão (DUARTE, 2014), buscou-se observar e descrever parte dos processos de reciclagem para uma melhor compreensão acerca dos resíduos têxteis. Para tanto, contou com um estudo de caso em uma empresa licenciada e especializada na coleta de resíduos, atuante na região. Os dados, por sua vez, foram coletados por meio de entrevistas e visitas técnicas. A empresa, em análise, é responsável pela coleta, planejamento e transporte dos materiais descartados pelas indústrias da região. Os critérios utilizados nesse processo foram o conhecimento da realidade cotidiana da região, bem como as dificuldades enfrentadas pela instituição, permitindo assim enfatizar a real necessidade da implantação de um sistema de gerenciamento dos resíduos.

## PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo foi realizada em uma empresa cujo objetivo é planejar e gerenciar os resíduos sólidos têxteis, na região norte do estado do Paraná. A empresa se propõe a destinação correta de sobras e aparas das confecções com o intuito de reciclar as fibras descartadas, sendo de responsabilidade das indústrias fazer o transporte desse material até o local. Segundo dados da empresa, a cada mês são recolhidas cerca de 80 toneladas. Destas, são recicladas, em média, 15 toneladas que retornam para a indústria de fiação. O restante, atualmente, é estocado, aguardando a aprovação do Instituto Ambiental do Paraná, IAP, de um projeto de inovação no processo de recuperação de resíduos.

Primeiramente, a empresa fornece um rótulo de classificação referente ao material recolhido que contém as informações necessárias para que seja feita a separação de acordo com a natureza das fibras. A empresa exige essas informações a fim de evitar que outros tipos de materiais, como papel, plástico, metais, entre outros resíduos, sejam misturados. Os materiais recolhidos são

algodão, tanto malha como tecido plano; tecido dublado, composto também por cola e entretela; e fibras sintéticas, como acrílico ou poliéster.

A figura 1 ilustra a separação dos materiais por cores, composição, classificação e gramatura, tendo como intuito agilizar o processo de separação. Os funcionários da empresa fazem esse serviço de forma manual com o auxílio de uma mesa de recolhimento, que permite visualizar qualquer outro material que não esteja de acordo com os parâmetros estabelecidos.



**Figura 1: Etiqueta de identificação e separação dos materiais.**  
Fonte: Do autor (2014).

A próxima etapa consiste em desfibrilar a matéria-prima separada. Nesse processo, também é respeitada a composição do material de acordo com sua destinação final, seja para manta térmica ou para a fiação. Existem inúmeros tipos de equipamentos que permitem que as aparas de tecidos sejam abertas em fibras, tendo como finalidade a obtenção da fibra em si, tais como máquina desfiadeira, cortadeira tipo tesoura, cortadeira rotativa, entre outras. Cada máquina executa uma função de acordo com a necessidade. Outros equipamentos necessários são luvas, protetor auricular e a mesa para alimentação, indispensável para que não haja acidentes graves. Após desfibrado, o material segue para outra etapa na qual é prensado e pesado. A empresa possui uma máquina de prensa para fardos que executa essa tarefa. Por dia, são produzidas cerca de duas a cinco toneladas, ou até mais, de acordo com a demanda. O material reciclado segue então para empresas de fiação.



**Figura 2: Máquina desfibriladora.**  
**Fonte: Do autor (2014).**

Segundo Maluf e Wolfgang (2003), para a indústria têxtil, o termo “fio” diz respeito a uma mecha contínua de fibras e filamentos adequada para a tecelagem ou qualquer outro tipo de entrelaçamento capaz de formar um tecido. Esses fios podem ser classificados de acordo com o processo de produção, título, torção, resistência à tração, tenacidade, entre outros.

O processo de tecelagem para tecidos planos utiliza dois princípios básicos, os fios de urdume, dispostos no sentido do comprimento do tecido (vertical), e os fios de trama, no sentido da largura do tecido (horizontal). Para que seja possível tramar um tecido plano, é preciso que os fios se entrelacem em um ângulo de 90 graus. Antigamente, o processo era feito manualmente com o auxílio de uma lançadeira, consolidando a matéria. Atualmente, a indústria têxtil utiliza teares modernos capazes de lançar o fio por meio de jato de ar ou água, possibilitando assim seu entrelaçamento (UDALE, 2009).

Essas misturas de fibras podem ser utilizadas para a obtenção de fios e tecidos com pequenos ajustes nesses processos, quando comparados à fiação e à tecelagem convencional. A fibra de algodão, especificamente, utiliza dois termos comuns na indústria têxtil, sendo classificada como algodão cardado ou algodão penteado. Esses termos referem-se ao sistema de fiação em que são fabricados. Na produção de fios penteados, é necessário que a fibra seja de melhor qualidade, apresentando características, como um algodão mais fino e de maior comprimento, o que encarece também o custo para produção, porém esse tipo de material não apresentará pilosidade ou “penugem” em sua superfície.

Para a produção do fio cardado, este detém um sistema capaz de trabalhar com fibras de algodão mais curtas, porém, é necessário que seja consolidado junto a outro tipo de material, capaz de melhorar suas características e possibilitar a fiação (MALUF; WOLFGANG, 2003). Existem diferentes possibilidades no processo de fiação, além da qualidade das fibras de algodão, é possível adicionar outras fibras ao processo de fiar, acrescentando características conforme a necessidade. Pode-se citar a prática de mistura de fibras químicas para a obtenção de fios mesclas, como a mistura de algodão com poliéster reciclado (PET).

Segundo a ABIPET (Associação Brasileira da Indústria do PET), o termo PET vem de politereftalato de etileno e define-se como um poliéster ou polímero termoplástico amplamente utilizado pelo mercado industrial. A utilização desse material deve-se a suas características, como a capacidade de suportar alta resistência mecânica, impactos físicos e químicos, entre outros benefícios. De acordo com essa organização, atualmente, a indústria têxtil é a maior usuária de PET reciclado, por meio de um processo especial de extrusão, do qual as fibras de poliéster são produzidas diretamente das garrafas recicladas. Nesse processo, o material é forçado através de uma matriz, adquirindo assim a forma pré-determinada por sua fonte. Essas fibras podem ser utilizadas em inúmeras aplicações, como a produção de roupas para o setor do vestuário (ABIPET, 2014).

Dessa forma, soluciona-se parte dos problemas causados por resíduos têxteis, facilitando a questão da fiação de fibras curtas de algodão do pré-consumidor. A fibra PET proveniente da reciclagem de embalagens é capaz de se ligar ao algodão de menor comprimento, possibilitando assim a consolidação de um novo tipo de material.

Esse tipo de reciclagem prova ser um negócio próspero a ser repensado. É de extrema importância ter em vista a questão ambiental para o futuro, bem como a preservação dos recursos naturais.

## MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais utilizados para o desenvolvimento de produto foram adquiridos em empresas que trabalham com processo de recuperação de resíduos provenientes dos mais diversos setores têxteis, que produzem fios e tecidos em diferentes composições e texturas, possibilitando uma gama infinita de

possibilidades para criação de moda. Todavia, cabe a ressalva sobre os materiais utilizados neste estudo, os tecidos não são provenientes da empresa do estudo de caso, uma vez que a atividade da mesma consiste da primeira etapa do processo de recuperação, ou seja, a recolha dos resíduos, separação e desfibrilação. Assim, foram utilizados tecidos provenientes de empresas que possuem todas as etapas do processo de recuperação de resíduos.

Dentre as matérias-primas utilizadas na coleção, destaca-se a utilização de algodão reciclado, proveniente de sobras, além da mistura de fibras entre PET, juta, malva, viscose, seda, algodão reciclado, lã, poliéster, acrílico, poliamida, entre outros. Nesse processo, há a preocupação em manter o aspecto e coloração dos tecidos exatamente como as cores naturais das fibras, suas diversas nuances e tonalidades, dispensando a utilização de corantes, água e outros produtos químicos a fim de preservar o meio ambiente.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

O estudo de caso proporcionou conhecer o sistema de coleta de resíduos têxteis, separação de materiais, tais como sobras e aparas descartadas pelas empresas da região, até o processo de desfibramento dos tecidos e envio aos respectivos clientes da cadeia de reciclagem das fibras.

Constatou-se que uma das dificuldades no processo de reciclagem das fibras é a conscientização de toda a cadeia responsável na utilização de recursos e na separação dos materiais. Pode-se acrescentar ainda a dificuldade de venda do subproduto devido o transporte, mão de obra e escassez de empresas interessadas nesse segmento. Para resolver grande parte desse problema, a empresa estudada propôs um investimento na ampliação da capacidade de transformação de sua matéria-prima e, atualmente, é responsável pela coleta, separação e distribuição. Entretanto, ela almeja estender sua cadeia até a produção de fios têxteis, além da possibilidade de produção de tecidos planos. Esse material, antes descartado, pode ser reaproveitado de diversas formas, seja no setor do vestuário, automobilístico, construção civil, setor energético, etc. Na produção de tecidos, enchimentos, plumas, mantas, entre outros produtos, obedecendo a parâmetros sustentáveis, capazes de atender às exigências estéticas e mercadológicas.

## RESULTADOS DA ETAPA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

O presente estudo teve como principal resultado a criação de uma coleção inspirada na atividade microbiana, especificamente os seres decompositores. Tais seres têm grande importância no ciclo biológico, por serem responsáveis pela reciclagem dos elementos químicos, permitindo assim a manutenção e equilíbrio do ecossistema. Os tecidos feitos a partir de fibra reciclada foram componentes básicos para a elaboração dos produtos de moda. A fibra reciclada volta ao ciclo produtivo e incorpora outros tipos de matéria têxtil, propondo uma reflexão acerca do que é produzido e permitindo conferir valor ao que seria descartado.

A coleção teve como objetivo desenvolver peças que respeitassem princípios da sustentabilidade, fazendo o uso de matéria-prima reutilizada. A inovação estética do produto deu-se por meio de métodos de criação do *design*. Dessa forma, por meio da configuração formal das peças, do *design* com alto teor conceitual e de técnicas de construção que conferissem acabamentos aprimorados e durabilidade, buscou-se atingir um público-alvo formador de opinião, interessado em viver um estilo de vida sustentável.

O conceito de reutilização da matéria orgânica presente no ciclo biológico abre novas possibilidades de reaproveitamento têxtil no âmbito da moda, proporcionando o desenvolvimento de produtos que utilizem o conceito da sustentabilidade, por meio do uso de algodão reciclado e, assim, minimizem os impactos causados por resíduos têxteis.

A figura 3 apresenta um dos *looks* confeccionados, um vestido linha A composto por saia e blusa, unidos na altura da cintura. Ele possui formas tridimensionais na parte da frente, costas e lateral. Os recortes foram unidos pela costura embutida e pespontados. A peça é forrada em toda extensão, e o zíper foi colocado na parte de trás da blusa, da cintura até o colarinho. O vestido é solto no corpo, evitando marcações. A tridimensionalidade na parte da frente e costas da saia é forrada e pespontada, sendo a cintura presa por pontos invisíveis.



**Figura 3: look feminino produzido na coleção.**  
**Fonte: Autores (2014).**

Como aspecto diferencial, os produtos foram elaborados a partir da modelagem plana para que, posteriormente, sofressem correções por meio da modelagem tridimensional, possibilitando avaliar o caimento da peça, bem como demais questões ergonômicas.

A figura 4 mostra o *look* masculino, o qual é composto por *short* e blusa. O *short* possui um recorte na barra, unindo-o à forma tridimensional, e os pespontos unem a estrutura sem chegar à lateral da peça. Ele possui um zíper na parte traseira e pences no cóis. A blusa é feita de recortes na parte frontal e traseira, ambas pespontadas. O colarinho é unido à gola sobrepondo a tridimensionalidade. Foram utilizados pontos manuais para a união da frente e manga. Os tecidos escolhidos possuem, na sua composição, algodão reciclado e polietilenotereftalo (PET) de tom branco, algodão reciclado, PET e linho no tom bege, algodão reciclado, PET e juta no tom cinza. Esses materiais foram entretelados e pespontados. A blusa também possui zíper na parte de trás. A entretela teve como objetivo dar maior estrutura e rigidez às peças. Os acabamentos foram feitos por viés e/ou costura embutida, evitando possíveis incômodos causados pela união de costuras presente nos recortes.

O presente projeto utilizou a natureza como medida e mentora para a criação de produtos, sendo o ciclo biológico, e em especial a atividade microbiana, as referências para a criação. Tal como os microorganismos renovam a matéria orgânica para a geração de vida, buscou-se dar vida nova à materiais que seriam descartados por meio da utilização de tecidos reciclados. As escolhas estético-formais do projeto visaram a criação de peças duradouras esteticamente, com o intuito de, prolongando seu ciclo de vida, minimizar os impactos do descarte precoce dos produtos. A alta qualidade dos produtos e a proposta conceitual de respeito aos princípios de sustentabilidade tem potencial para atrair um público formador de opinião, atendendo ao quarto nível de aplicação do *ecodesign*.



**Figura 4: look masculino produzido na coleção.  
Fonte: Autores (2014).**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto partiu da premissa de que todos os indivíduos fazem parte de um ecossistema e devem, portanto, além de respeitar a natureza, buscar meios para sua proteção, incluindo modos de produção mais sustentáveis.

Observou-se, durante a pesquisa, a carência de produtos de vestuário que minimizassem os impactos causados pela indústria têxtil e que se mantivessem atrativos esteticamente aos olhos do consumidor.

Assim, por meio deste estudo, pôde-se compreender a dinâmica do processo de recuperação de resíduos têxteis e a utilização destes no desenvolvimento de produtos que tem a capacidade de proporcionar reflexões acerca do consumo consciente. O estudo de caso demonstrou a qualidade dos materiais que foram segregados e o potencial de crescimento para o segmento, inclusive para as empresas que já atuam no mercado, produzindo fios e tecidos reciclados de alta qualidade.

A pesquisa visou ainda abordar formas eficientes de confeccionar produtos inovadores, com base em materiais reciclados. Tal experimento provou a viabilidade de desenvolvimento de produtos de moda que sejam ética e esteticamente atrativos para o público formador de opinião. Acredita-se que a moda, como veículo de divulgação e formação de opinião, tenha, além do poder, a responsabilidade de criar propostas de design que sugiram alternativas à produção vigente, cujo caráter massificado impulsiona o consumo inconsciente.

## REFERÊNCIAS

ABIPET – Associação brasileira da indústria do PET. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/>>. Acesso em: 29 out. 2014.

ABIQUIM – Associação brasileira da indústria química. Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/>>. Acesso em: 17 set. 2014.

AGUIAR NETO, Pedro Pita. **Fibras Têxteis**. Rio de Janeiro: SENAI-DN: SENAI CETIQT: CNPq: IBICT: PADCT: TIB, 1996.

ANICET, Anne; BESSA, Pedro; BROEGA, Ana Cristina. CIPED – **Reaproveitamento de resíduos têxteis através da colagem têxtil**. VI Congresso internacional de Pesquisa em Design, 2011.

BENYUS, Janine. M. **Biomimética**: inovação inspirada pela natureza. São Paulo: Cultrix, 2012.

BRÜGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental**. 3ª ed. rev. ampl. Florianópolis, SC: Letras Contemporâneas, 2004.

CHEIDA, Luiz Eduardo. **Biologia integrada**. São Paulo: FTD S. A, 2003.

CNDA – Conselho Nacional de Defesa Ambiental. Disponível em: <<http://www.cnda.org.br/html/certificacoes.asp>>. Acesso em: 05 fev. 2014.

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. **Monografias Brasil Escola**. Disponível em: <<http://monografias.brasilecola.com/regras-abnt/pesquisas-exploratoria-descritiva-explicativa.htm>>. Acesso em: 17 set. 2014.

FONTANA, M, Isabela; HEEMANN, Adriano; GOMES, F, G, Marcelo. **Design colaborativo**: fatores críticos para o sucesso do codesign. Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://blogs.anhembri.br/isa2012/anais/artigos/26.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2014.

FIEP 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2011/06/empresas-apostam-no-setor-textil-e-na-profissionalizacao-da-moda-no-pr.html>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

GBL Jeans. **Produção limpa**. Disponível em: <[http://www.gbljeans.com.br/noticias\\_view.php?cod\\_noticia=4974](http://www.gbljeans.com.br/noticias_view.php?cod_noticia=4974)>. Acesso em: 05 fev. 2014.

LCA – **A business guide to sustainability**. Disponível em: <<http://www.unep.fr>>. Acesso em: 20 set. 2014.

MAXITEX TEXTIL LTDA. Disponível em: <http://www.maxitex.com.br>. Acesso em: 13 set. 2014.

MALUF, Eraldo; WOLFGANG, Kolbe. **Dados técnicos para a indústria têxtil**. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: IPT, 2003.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. 2ª ed. reimpr. São Paulo, 2008.

PEZZOLO, Dinah, B. **Tecidos**: história, tipos e usos. 2ª ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2007.

SHIMAMURA, Erica; SANCHES, C. F. Maria. **O fast fashion e a identidade da marca**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina (PR), v. 3, n. 2, p. 66-76, dez. 2012.

SLACK, Nigel; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1997.

TREPTOW, Doris. **Inventando moda**: Planejamento de coleção. 4ª ed. Brusque. D. Treptow, 2007.

UDALE, Jenny. **Fundamentos de design de moda**: tecidos e moda. Porto Alegre: Bookman, 2009.

WSGN (Worth Global Style Network). Disponível em: <<http://www.wgsn.com/pt>>. Acesso em: 09 out. 2014.