



Gramado – RS

De 30 de setembro a 2 de outubro de 2014

ANÁLISE COMPARATIVA DE CAMISETAS DE ALGODÃO: Onde Está a Sustentabilidade?

Carina Carlan da Costa

Professora de Design de Moda da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

carinapcarlan@gmail.com

Jocelise Jacques de Jcques

Professora adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

jocelise.jacques@ufrgs.br

Natália Debeluck Plentz

Doutoranda em Design da Universidade de Lisboa (ULISBOA)

nataliadplentz@gmail.com

Resumo: Neste artigo é apresentada uma breve análise de duas camisetas, sob a ótica da sustentabilidade ambiental. A finalidade do trabalho é destacar a complexidade das decisões de projeto em relação aos processos envolvidos na confecção da peça final, considerando a escolha da matéria-prima, processos de manufatura e descarte de ambas as peças. As peças foram escolhidas especialmente por possuírem uma distinção no cultivo do algodão empregado, mas também por envolverem processos diferentes na finalização da peça.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável de produto, Algodão, Vestuário, Métrica de Sustentabilidade.

Abstract: *In this article we present a brief analysis of two t-shirts under the optics of environmental sustainability. The purpose of the article is to show the complexity of project decisions according to processes involved in the manufacturing of the final garment, considering material selection, production processes e disposal of the pieces. The t-shirts were chosen due to distinctions in the cotton growth and also because different processes were involved in the production.*

Keywords: *Desenvolvimento sustentável de produto, Algodão, Vestuário, Métrica de Sustentabilidade.*

1. INTRODUÇÃO

Entendendo a sustentabilidade como um conceito dinâmico que engloba um processo de mudança, Sachs (1997 apud BELLEN, 2005) afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões: sustentabilidade econômica, social, geográfica, cultural e ecológica. No presente estudo o foco principal trata da sustentabilidade ecológica ou também dita ambiental, a qual para Rutherford (1997 apud BELLEN, 2005), a principal preocupação é relativa aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

Segundo Dias (2002), a sustentabilidade consiste em um equilíbrio entre a base dos recursos da Terra e a demanda humana. Já a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, constituída pela ONU em 1991, afirma que desenvolvimento sustentável é um processo de transformação, no qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas. Ou seja, entende-se por sustentabilidade a harmonia do homem com o seu ambiente, de forma que o planeta, os seres humanos e as gerações futuras não sejam prejudicados.

Para alguns autores, como Manzini e Vezzoli (2005), todo ato do ser humano causa extração de recursos naturais e liberação de resíduos no ambiente, tendo como efeito o impacto ambiental. Para compensar tais impactos o planeta possui uma alta capacidade de regeneração. Para outros, como McDonough e Braungart (2002) os produtos deveriam ser pensados para trazerem um impacto positivo, como as plantas e outros animais fazem. Mas o fato é que, atualmente, com o aumento da produção industrial e fabricação de produtos em grandes quantidades, tal capacidade tem se mostrado insuficiente. Isto justifica em parte a visão dos autores quando argumentam que o resíduo deve ser encarado como uma falha de projeto (VAN DER RYN e COWAN, 1996; MCDONOUGH e BRAUNGART, 2002).

Nosso sistema de produção, direcionado a uma sociedade baseada no consumo, causa poluição e degradação. “Superabundância de diversos resíduos, declínio da biodiversidade, aquecimento do planeta por um aumento do efeito estufa, buraco na camada de ozônio causado pelos gases CFCs, degradação das florestas” (KAZAZIAN, 2005, p. 25) mostram que o sistema está em crise. Chegou-se a um ponto em que as previsões para o futuro do planeta não são boas. Com o crescimento econômico dos países em desenvolvimento, torna realidade a demanda por boas condições de vida de maiores contingentes populacionais, desta forma a produção e o consumo, deverão ser repensados, porque mesmo atualmente já consumimos uma quantidade de recursos da qual não dispomos.

É necessário que se repense o consumo, buscando um estilo de vida condizente com as reservas do planeta, com a preocupação de manter recursos para as futuras gerações sem a falsa ideia de fontes inesgotáveis. Torna-se cada vez mais importante uma busca global em direção ao consumo consciente, que envolve tanto uma redução significativa do volume de matéria-prima usado na produção quanto uma escolha mais inteligente de quais produtos consumimos, em termos de quantidade e durabilidade. Contudo a maioria das pessoas vive em uma sociedade capitalista, baseada na produção e no consumo de bens, isto traz um impasse quando se defende a diminuição do consumo como única solução para as questões ambientais.

Contudo, o desenvolvimento sustentável não se opõe ao desenvolvimento econômico, já que o mesmo também é necessário para o atendimento das necessidades das futuras gerações, porém exige estratégias para maximizar o valor agregado, reduzindo o consumo de recursos e de energia (KAZAZIAN, 2005). São constantes os questionamentos sobre quais as melhores soluções para a diminuição do impacto ambiental negativo do ser humano sobre o planeta. Uma desaceleração no ritmo do consumo seria necessária, porém sabe-se que para que isso aconteça seria necessária uma profunda revolução que mudasse a mentalidade da sociedade. Uma solução mais plausível é o ecodesign, ou seja, a produção de bens de consumo que causem menor impacto ambiental, os produtos chamados sustentáveis (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

Uma das possíveis soluções parciais para o problema do alto consumo de recursos e geração de resíduos é a fabricação de produtos ambientalmente amigáveis almejando a sustentabilidade no seu caráter mais amplo. Para isto o design pode exercer um papel fundamental quando o projeto for baseado no entendimento de todo o ciclo de vida do produto, podendo-se atuar desde a escolha de materiais até o descarte adequado. A sustentabilidade pode ser aplicada em diversas esferas, como social, econômica, ambiental, política e cultural, entre outras. O desenhista industrial pode contribuir para que os produtos sejam feitos levando em consideração uma ou mais esferas, buscando se aproximar cada vez mais da sustentabilidade em seu sentido mais amplo, conciliando os interesses de empresas e fabricantes, com aqueles dos consumidores, sem esquecer-se das necessidades do planeta. Desta forma é fundamental a busca de consenso de interesses e atendimento ao maior número de intervenientes possível sem desconsiderar as gerações futuras e suas necessidades.

A demanda ambiental deve ser considerada como oportunidade e não ameaça. As questões ambientais devem ser aceitas como um incentivo para repensar e reprojeter os produtos, serviços e atividades de maneira inovadora.

2. VESTUÁRIO E SUSTENTABILIDADE

As roupas estão entre os primeiros bens criados e executados pelo homem, há informações de que a indústria têxtil possa ter surgido durante a pré-história, no período neolítico (10.000 a 5.000 a.c). Inicialmente utilizadas para proteger das intempéries, ou seja, uma necessidade básica, com o passar dos anos as vestimentas tornaram-se símbolo de status e riqueza. De acordo com Pezzolo (2007, p.28) as primeiras fibras utilizadas pelo homem foram o linho, o algodão e a seda, e desde então produziram somente tecidos de fibras naturais por todas as gerações até a entrada das fibras sintéticas no início dos anos 60.

Hoje em dia, percebe-se que a manufatura de vestuário provoca sérios problemas de degradação do meio ambiente, consumindo recursos naturais de difícil renovação, e poluindo o solo e as águas na geração de matéria-prima (FLETCHER, 2011). Além disso, devido ao difundido sistema de tendências da moda que incentiva a renovação constante das peças de vestuário, estas acabam por tornar-se um bem descartável, prática que não condiz com a sustentabilidade ambiental.

Nos últimos anos vem aumentando a quantidade de empresas que têm na sustentabilidade o principal objetivo de suas ações, ou têm sua imagem ligadas às ações de sustentabilidade. Incluem-se aí empresas que trabalham na concepção e

fabricação de peças de vestuário. Muitos designers se preocupam também com o impacto das constantes mudanças da moda no consumo, a maioria das roupas é descartada em ótimo estado – não por estarem estragadas ou inadequadas ao uso – e sim porque são simplesmente trocadas por peças que estão na moda, que seguem as últimas tendências em formas e cores. Milhões são gastos no marketing de novas tendências, esta obsolescência estilística é um paradigma para aqueles que estão interessados em preservar o meio ambiente na fabricação de seus produtos de vestuário.

Já existe um número considerável de marcas, inclusive brasileiras, investindo no vestuário sustentável. Pesquisas de novos materiais, processos de produção mais limpos e incentivo ao consumo consciente fazem parte da história de marcas como Levi's e American Apparel no exterior e Osklen e Redley no Brasil. "O inverno 2009 vem para mostrar que existe um ponto de equilíbrio entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental, e que é possível cuidar do planeta sem abrir mão do conforto e dos avanços do mundo contemporâneo" (REDLEY, 2009). Essas marcas estão percebendo uma grande aceitação de seus produtos entre os consumidores conscientes e preocupados com o planeta. Atingem principalmente um público jovem, geralmente mais aberto a novidades. Infelizmente, tais marcas produzem em pequena escala e a preços elevados, alcançando uma parcela muito pequena da população.

As marcas de moda sentem-se pressionadas a diminuir seus impactos ambientais. A reação geralmente começa pela pesquisa de materiais e processos produtivos menos danosos e da aplicação de ferramentas como o Design para o Ciclo de Vida pode-se produzir produtos, de boa qualidade, esteticamente atrativos que prejudiquem menos o planeta Terra. O conceito de ecodesign ou design para a sustentabilidade vem se difundindo entre produtores e desenhistas industriais, como uma prática inovadora e extremamente necessária.

Entre as primeiras medidas que as empresas de vestuário tomam em prol da sustentabilidade é a investigação dos impactos na geração da matéria-prima (JACQUES, 2011), ou seja, aqueles causados pela plantação ou fabricação de fibras e pelos processos de tingimento e acabamento.

Assim a escolha da matéria-prima é um dos primeiros requisitos também a ser observados pelos designers, que tendem a buscar por materiais considerados ambientalmente amigáveis (orgânicos, renováveis, reciclados ou recicláveis). Os fabricantes de tecidos, no entanto, devem considerar todo o processo de manufatura e seu impacto no meio ambiente. Já que muitas vezes a produção de um tecido natural pode afetar o meio ambiente de forma mais prejudicial que a produção de um tecido sintético, caso ele venha a utilizar recursos químicos e perigosos nos seus processos de fabricação. Além disso, muitos tecidos artificiais possuem mais facilidades de reciclagem, que os tecidos naturais (UDALE, 2009).

De acordo com Fletcher (2011) os fatores que mais estão a favor da sustentabilidade, no que diz respeito à escolha de materiais têxteis são: interesse crescente por materiais de fontes renováveis; materiais com nível reduzido de insumos (água, energia e substâncias químicas); fibras produzidas em melhores condições de trabalho para agricultores e produtores e materiais produzidos com menos desperdício, como por exemplo, fibras recicláveis, provenientes de resíduos da indústria ou do consumidor.

Quanto aos processos de tingimento, aqueles feitos com corante sintético são precisos e duráveis, porém são feitos com produtos químicos. O tingimento feito com corantes naturais necessita fixadores que podem ser perigosos ao meio ambiente, por possuírem efeito residual cumulativo, além de serem necessárias grandes quantidades de material natural para produzir uma quantidade muito pequena de coloração (UDALE, 2009, pg. 37).

O tingimento natural para fios de algodão é um processo que utiliza matérias-primas vegetais como cascas de árvores e de tubérculos, folhas e sementes, mas também emprega terra (a terra do triângulo mineiro dá a cor preta), serragem de madeira (cores variadas) e peças de ferro-velho (cor de ferrugem). Algumas das receitas para coloração de fios de algodão podem servir para tingir proteínas animais, caso de lãs ou sedas. O açafraão (cor mostarda) e o urucum (marrom) são exemplos dessa sinergia.

Muitas comunidades produtivas hoje atuantes no país tiveram a tradição centenária da tecelagem recuperada. Várias famílias passam a viver do plantio do algodão, da fiação e da tecelagem, e constroem uma nova realidade socioeconômica, onde a cultura local vem sendo adaptada ao mercado consumidor (FLETCHER & GROSE, 2011). O algodão orgânico e os corantes naturais são parte dessa reorganização produtiva, que revitaliza os produtos tradicionais, cria novas linhas e impõe um preço justo pelo trabalho artesanal, aliando sustentabilidade ambiental e social. Além disso, o movimento de recuperação de um conhecimento tradicional vem registrando técnicas que estavam por se perder na memória dos mais velhos. O universo da tecelagem é, hoje, uma riqueza e um patrimônio da diversidade cultural do Brasil que pode ser reproduzida e disseminada.

Justamente devido a esta crescente preocupação ambiental, aos olhos do setor da moda, busca-se no presente artigo, contribuir de forma breve, na análise do que pode-se considerar ecológico na produção de uma roupa, partindo da escolha da matéria prima, passando pelos seus processos de fabricação e prevendo o descarte da roupa. Com a finalidade de avaliar o comportamento do ciclo da roupa, buscando por resultados que auxiliem na percepção da diferença entre um produto tradicional e dito ambientalmente amigável, e se realmente há diferenças compensadoras entre os dois, considerando a sustentabilidade como motivador.

3. METODOLOGIA

A comparação entre produtos foi guiada pelo método de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), mas o trabalho se define como uma análise comparativa e não propriamente uma análise de ciclo de vida pelas suas limitações. Segundo Annes (2005), a ACV consiste em uma família de métodos para analisar materiais, serviços, produtos, processos e tecnologias ao longo de toda a vida do produto. Nesta pesquisa a análise é bastante simplificada tendo como enfoque principal, a origem da fibra e o processo de fabricação do tecido, os quais são fatores destacados nas discussões sobre sustentabilidade de vestuário. Não serão abordadas questões de transporte e de uso, devido à quantidade de informações envolvidas, que demandariam pesquisas mais aprofundadas,

Acredita-se que ao substituir certos materiais, no caso o algodão tradicional pelo orgânico, diminuem-se os impactos ambientais. Porém, o que ocorre de fato é mais complexo, pois os insumos e processos incorporados nestes materiais, ou até

mesmo o volume de vendas e o tipo de utilização a que este produto é destinado, podem fazer com que a escolha do material tido como ecológico, torne-se tão impactante como o material tradicional. Por isto deve prever compensações (Fletcher, 2009, pg. 13) ou repensar as escolhas de projeto, como se pretende evidenciar nesta pesquisa.

Foram analisados dois produtos que possuem a mesma função e características gerais, fabricados por duas empresas brasileiras que possuem perfis de público e de modelo de negócio bastante distintos. A empresa que fabrica a peça A é a maior franquia de vestuário do Brasil. Foi fundada nos anos 80 em Santa Catarina, é voltada ao público jovem de classes A, B e C, sendo reconhecida no país pela boa qualidade de suas roupas. Além disso, é considerada uma marca tradicional, tendo seu foco em peças básicas. Apenas recentemente a marca começou a trabalhar com tendências de moda, buscando atingir um público mais exigente. A ação em questões ambientais tem foco principalmente no que diz respeito a normas e leis ambientais, não tendo a sustentabilidade como um diferencial. A empresa é atualmente líder nacional no setor e ocupa o lugar de segunda maior empresa na indústria têxtil mundial.

A marca brasileira que produz a peça B, é uma empresa carioca que investe no nicho sustentável em toda sua produção, trabalhando com tecidos de fibras naturais, produção nacional e design moderno. Possui lojas próprias em diversos países e consagra-se como marca de luxo, mesmo sendo direcionada ao estilo casual. A marca possui a própria empresa que fabrica os tecidos ecológicos, visando a geração de negócios e renda para diversos intervenientes da cadeia têxtil. A marca inclusive desenvolveu uma certificação para tecidos sustentáveis, que certifica os tecidos que ela utiliza. Apesar de não ser uma certificação reconhecida internacionalmente, serve para destacar a busca por materiais de menor impacto ambiental.

As informações ambientais quanto às fibras e processos de acabamento do tecido foram alvo de revisão de literatura. E as características dos produtos em relação a estes fatores foram fornecidas pelas empresas abertamente como informações aos consumidores.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos mostram as principais diferenças entre as duas peças e como elas afetam o impacto ambiental de cada uma. São descritas as características e no final é apresentada uma tabela comparativa.

4.1 Fibras

Ambas as peças selecionadas avaliadas nesta pesquisa provêm de marcas que tem o algodão como a principal matéria prima da empresa. O algodão é a fibra mais utilizada no mundo (CHATAIGNIER, 2006, pg. 39). A vantagem do algodão perante as outras fibras naturais, é que pode ser totalmente aproveitado. A fibra gera tecidos, a semente produz óleos e a penugem vira estofamentos, além de ser a fibra natural mais resistente a traça e mofos, podendo durar por séculos (CHATAIGNIER, 2006, pg. 40). O algodão também pode ser reciclado, ele é triturado para ser transformado em fibra, podendo virar fios e tecidos novamente. Algumas fábricas de algodão reciclado reutilizam as quebras de produção, ou seja, as peças não vendidas, de empresas de vestuário. O algodão reciclado não utiliza água em sua produção e já é separado por cores das peças originais, evitando tingimentos poluentes.

O fato de o algodão ser uma fibra de origem natural e renovável, não garante a sustentabilidade na escolha por este material, porque como comenta Fletcher (2011, pg. 14) “a capacidade de um material regenerar-se rapidamente nos diz muito pouco sobre as condições em que é gerado – os insumos de energia, a água e as substâncias químicas utilizados no campo ou na fábrica, seu impacto sobre os ecossistemas e os trabalhadores ou seu potencial para uma vida longa e útil” . Assim, embora seja um recurso rapidamente renovável, necessita 150 dias de sol a cada colheita (SLATER, 2003), hoje a forma de cultivo do algodão pode ser considerada ambientalmente questionável pelo uso intensivo de inseticidas, alguns autores indicam que o volume é de aproximadamente 25% do consumo mundial, e 10% do volume de pesticidas (ARCENAS, HOLST *et al.*, 2009).

Os danos das lavouras de algodão dependem do volume de nutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio e outros menos significativos) e os pesticidas que são lixiviados e percolam no solo da camada superficial e atingem o lençol freático ou mesmo água superficiais (CHAPAGAIN, HOEKSTRA *et al.*, 2006). Os pesticidas usados nas lavouras de algodão estão entre os de classificação mais perigosa, como os organofosfatos (*organophosphates*), e são levados pelo ar, solo e água causando efeitos negativos à saúde humana e ambiental (ARCENAS, HOLST *et al.*, 2009).

Em contrapartida ao problema da poluição, cresce o cultivo e a utilização do algodão orgânico, onde não há a aplicação de fertilizantes ou pesticidas. Esta matéria-prima é bastante difundida como ambientalmente amigável. Contudo, outra questão desfavorável ao algodão, tradicional ou orgânico, é o seu cultivo em regiões de clima quente e árido, o que faz com que seja necessário irrigar a lavoura. Esta situação ocorre no Mediterrâneo e em outras regiões secas como o Uzbequistão, Paquistão, norte da Índia, província de Xinjiang na China, o Egito e a Turquia, estes dois últimos são países conhecidos pela produção de algodão orgânico. A pegada de água global relacionada ao consumo de produtos de algodão é estimada em 256 Gm³/ano, o que corresponde a uma média per capita de 43m³/ano (CHAPAGAIN, HOEKSTRA *et al.*, 2006). Nesta pesquisa, considera-se que o algodão foi produzido no Brasil, e portanto, em áreas que não necessitam irrigação.

Nesta análise uma das principais diferenças entre as peças foi o tipo de cultivo do algodão. Sendo que a marca A, utiliza algodão tradicional e a marca B, o algodão orgânico, as diferenças entre os dois tipos de algodão podem ser percebidas abaixo.

4.1.1 Camiseta A

O cultivo está associado a um altíssimo consumo de fertilizantes e agrotóxicos, utilizando até 70% da produção mundial insumos agrícolas. Alguns pesticidas são tóxicos para a saúde humana, podendo causar irritações cutâneas, dores de cabeça e problemas respiratórios, além disso, as substâncias químicas utilizadas no plantio do algodão permanecem nele durante a fabricação, o que faz com que a pele do usuário esteja em contato com essas substâncias, quando utiliza a peça (UDALE, 2009). Portanto, nesta comparação o algodão tradicional é considerado pior que o algodão orgânico em termos ambientais.

A empresa coleta e recicla os resíduos extraídos do algodão cru antes de passar pelo processo de fiação convencional, também são reunidas todas as aparas de malha geradas na etapa de talharia, a qual será conhecida mais adiante, contribuindo para formar uma expressiva soma de resíduos destinados à chamada fiação *open-end*. Por

último, ocorre o reaproveitamento das rebarbas de malha das máquinas de costura no processo de confecção que depois será comentado. Ainda na parte de fiação costuma-se aplicar no fio um lubrificante sólido, para melhor rendimento do processo de malharia, o qual também é considerado um agressor para o meio ambiente.

4.1.2 Camiseta B

O algodão orgânico é cultivado sem adubos e agrotóxicos, sendo menos prejudicial ao meio ambiente e gerando um tecido que não causa alergias e irritações na pele. Apesar de ser mais ambientalmente amigável que o algodão comum, ainda há um alto consumo de água, quando plantado em áreas que necessitam irrigação. A IFOAM (*General Assembly of the International Federation of Organic Agriculture Movements*) representa o movimento mundial de produtores orgânicos, unindo 771 membros em 108 países. A IFOAM, busca proteger os princípios do cultivo orgânico e os cuidados com a terra, que inclui, por exemplo, a técnica de rotação de culturas para fertilizar o solo e podem utilizar apenas sete das centenas de pesticidas utilizadas pelo produtor comum (Udele, 2009, pg. 38). O algodão orgânico geralmente é cultivado visando também a sustentabilidade social, já que o algodão comum muitas vezes envolve até mesmo o trabalho infantil em seu cultivo e colheita. Resumidamente, a produção do algodão orgânico é mais cara, mas possui um impacto ambiental menor, pois é mais saudável para o solo e o para o agricultor, porém, é uma produção em menor escala.

A marca investe em produção própria de tecidos, visando à sustentabilidade em todo processo. Existe uma preocupação com utilizar matéria-prima produzida através de *fair trade* e todo o processo é pensado para causar menos impactos. Dentre os materiais utilizados na fabricação deste tipo de roupa, além do algodão, estão: fibras orgânicas sustentáveis (seda e couro de peixe); fibras de garrafa pet recicladas e outros materiais ecológicos e, portanto, menos agressivos ao ambiente natural. A marca utiliza tingimento natural em algumas de suas coleções, mas não em todas as peças que produz.

4.2 Manufatura

A questão da manufatura analisada no trabalho envolve como, onde e em que condições estas camisetas são fabricadas, com dados obtidos através de pesquisas em informações que as empresas disponibilizam aos usuários em sites e cartas abertas ao leitor, sem contato direto com as empresas responsáveis pela manufatura das roupas.

4.2.1 Beneficiamento

Talvez esta seja a área mais crítica em termos de poluição ambiental por parte do setor têxtil. Isto porque esta fase envolve processos de alvejamento, tingimento, acabamento e estamparia do algodão já fiado e tecido, aqui se emprega o maior número de substâncias químicas com utilização de processos de risco ambiental acentuado e potencialmente poluidores. O principal problema é a poluição da água e do ar, os quais devem passar pelos processos de tratamento adequados.

Tecidos alvejados são aqueles submetidos ao processo de branqueamento (CHATAIGNIER, 2006), que faz com que roupa seja exposta a produtos químicos (alvejante). De acordo com Fletcher (2011) produtos a base de cloro, como clorito e hipoclorito de sódio, podem formar compostos orgânicos halogênicos em águas

residuais, que, comprovadamente, se acumulam em organismos vivos, se associam a anormalidades no desenvolvimento fisiológico e podem ser cancerígenos.

Na indústria da moda, o alvejante é usado na etapa de preparação para o tingimento e é crucial para obter um tecido de cor uniforme que poderá ser tingido de forma homogênea e de forma repetida. Facilitando inclusive o tingimento com produtos naturais, que são mais difíceis de aderir ao tecido. Assim, o branqueamento pode ser considerado adequado, mesmo em termos ambientais, se considerarmos que garante o tingimento adequado já na primeira vez, evitando o uso intensivo dos recursos e a poluição associados a retrabalhos como remoção da tintura, ajustes de tons, etc. O branqueamento também influencia na durabilidade da roupa: uma peça mal tingida em consequência de inadequado tratamento prévio pode desbotar com a lavagem e ser descartado mais depressa.

O tingimento pode ser feito com o que se chama de fio tinto, ou seja, procedimento feito de forma umidificada em que todos os fios recebem coloração única e uniforme em toda a extensão (CHATAIGNIER, 2006, pg. 46), ou também pode ser o tingimento por lavanderia, onde a roupa é tingida depois de confeccionada, processo geralmente escolhido pelas empresas menores, pois, pode-se obter uma maior cartela de cores, sem precisar adquirir rolos extensos de uma única cor. Ambos os procedimentos, envolvem água e adição de produtos químicos.

4.2.1.1 Camiseta A

A peça analisada foi uma camiseta branca, por isto, passou apenas pelo processo de alvejamento. Neste caso, é considerado apenas um processo de beneficiamento, o que dá à peça vantagem em termos ambientais, sendo melhor que peças tingidas. Esta peça não possui efeitos de lavanderia depois de finalizada.



Figura 1: Peça A sem efeitos de lavanderia e cor.

Fonte: Foto do autor.

4.2.1.2 Camiseta B

Esta camiseta sofreu além do processo de alvejamento também o processo de tingimento com corantes naturais, o que agrega mais água e uso no seu ciclo de produção, pesando contra na avaliação de qualidade ambiental.

Possui beneficiamento em lavanderia, com um efeito “estonado”. Este efeito é alcançado por meio de uma lavagem realizada com pedras vulcânicas, conhecida como pedra pomes, as quais quando batidas na máquina juntamente com o tecido, provoca ranhuras desiguais, dando um efeito macio e um “desgaste” no tingimento da peça (Chataignier, 2006, pg. 60).



Figura 2: Peça B com efeito estonado.

Fonte: Foto do autor.

Ressalta-se que tanto a Camiseta A quanto a camiseta B, não possuem acabamentos extras, como aplicações ou estampas. Apenas sofrem processos de branqueamento, lavagem e coloração.

4.4 Uso e Descarte

O descarte – no cesto de lixo e depois no aterro sanitário – é o destino final de muitas roupas. Em muitos países ocidentais, quase três quartos dos produtos têxteis acabam num aterro sanitário depois de usados (FLETCHER & GROSE, 2011, p.63). Pode-se comentar que o aterro sanitário entre as opções de descarte regulamentadas é a mais frequente no Brasil. Mas vale dizer que as roupas podem ter seu ciclo de vida estendido por meio de iniciativas de reuso, formalizadas no crescente apelo dos brechós e principalmente da região Sul nas campanhas de doações.

Desta forma questões sobre a durabilidade das roupas são importantes na análise da sustentabilidade ambiental, porque geralmente os recursos usados na fabricação não são plenamente aproveitados antes do fim da vida útil do produto. Assim o fato da peça manter suas características após sucessivas lavagens decorrentes da utilização, passa a ser um critério de avaliação importante.

4.4.1 Camiseta A

Observou-se no uso, que apesar da durabilidade da peça, após poucas lavagens, ela tende a sofrer mudanças na sua forma original, ficando esgaçada, fator que pode fazer com que a peça seja descartada precocemente. A empresa não possui iniciativas de coleta de roupas pós-consumo, ficando o descarte a cargo do usuário.

4.4.2 Camiseta B

Observou-se que a peça mantém suas características formais e estéticas, mesmo após grande número de lavagens, fator que possibilita que a peça permaneça sendo utilizada por um período mais longo. Portanto a vida útil da peça é bem maior.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A breve análise do processo de produção das duas peças indica que apesar de não destacar o conceito de sustentabilidade, por meio do cumprimento da legislação por parte da empresa produtora, a camiseta A não é, segundo critérios ambientais, muito pior que a camiseta B, principalmente na etapa de manufatura. Além das

práticas previstas por lei, como tratamento de efluentes, podem-se citar práticas como reciclagem do algodão utilizado.

A empresa B, por outro lado, pelo comprometimento que estabelece com a busca de sustentabilidade ambiental, procura atuar em todo ciclo de vida do produto, adotando práticas como aquisição de matérias-primas, que além da origem renovável busca resgatar e preservar a diversidade e tradições culturais do Brasil, fomentando as relações éticas com comunidades e colaboradores.

Como foram analisados produtos de matéria-prima muito semelhante, a diferença está no cultivo da fibra, e os processos de beneficiamento ganharam importância. Sendo que a camiseta “B” possui um processo a mais que a camiseta “A” e isto a penaliza, como pode ser observado no quadro 1.

De acordo com as informações divulgadas, as empresas não apresentam iniciativas com relação ao fim da vida útil, ou seja, a forma de descarte fica a cargo do usuário. Poderiam ser exploradas alternativas de reciclagem pós-consumo, por exemplo, as visam desacelerar o fluxo linear de materiais ao longo do sistema industrial, porém reaproveitamento e reciclagem são realizados apenas pré-consumo, enquanto os tecidos e peças prontas ainda não saíram da fábrica, conforme comentado no item 4.1.

É importante levar em consideração a questão do custo, já que a camiseta B tem um preço em média seis vezes mais alto que a A. Isso faz com que uma parcela bem menor da população possa adquiri-la, reduzindo o impacto das boas práticas ambientais associadas à imagem da empresa.

A tabela abaixo contém uma síntese dos dados coletados descritos nos itens anteriores. Os resultados foram comparados segundo o critério da sustentabilidade, portando. Na quarta coluna (Resultado) foi colocada a letra do produto considerado melhor - menos impactante - no quesito enunciado. Assim, a letra “A” representa a melhor avaliação da “Camiseta A” e o resultado “B”, corresponde ao melhor desempenho da “Camiseta B”, sendo N para resultado neutro ou empate.

Quadro 1: Comparação entre as camisetas A e B.

CRITÉRIOS	PEÇA A	PEÇA B	RESULTADO
			
FIBRA	Algodão – nacional / importado Tradicional	Algodão – nacional Orgânica	B
BRANQUEAMENTO	Sim	Sim	N
TINGIMENTO	Sem tingimento	Corante natural	A
BENEFICIAMENTO	Sem lavadeira	Com lavadeira, efeito estonado	A
MANUFATURA	Indústria Brasileira/ Fabricação própria	Indústria Brasileira/ Fabricação própria	N
DESCARTE	Aterro sanitário	Aterro sanitário	N
CUSTO MÉDIO	X reais	6X reais	A

Fonte: elaborado pelo autor.

6. CONCLUSÃO

A escolha dos materiais, de acordo com o que foi apresentado neste artigo, deve ser pensada como um todo, ou seja, no produto final, pois a cada alternativa estão combinados processos de manufatura diferentes. A análise ressalta que a escolha da fibra orgânica pode ter seus benefícios reduzidos, em comparação à peça tradicional, quando a peça “verde” é submetida a mais um processo de beneficiamento, no caso analisado para a obtenção do efeito estonado, o que é claramente uma decisão de projeto de produto.

A comparação mostra também a importância ao atendimento à legislação que reduz as diferenças que poderiam existir entre as empresas quanto ao tratamento de efluentes nos processos de tratamento da fibra e produção do tecido.

Além disto, neste caso, das camisetas, deve-se fazer uma análise mais aprofundada da utilização de cada camiseta pelo consumidor final, para realmente obter-se dados decisivos do comportamento do material e seus processos aplicados à roupa, deve-se considerar o fato de como essa peça será utilizada e principalmente por quanto tempo.

Outra questão, para uma análise mais precisa sobre o impacto ambiental causado pelas duas peças, deve-se levar em consideração a quantidade de consumidores que têm acesso às camisetas, já que a marca A atinge um público consideravelmente maior, enquanto o valor da camiseta B restringe seu consumo a um nicho de mercado específico, com maior poder aquisitivo. Assim neste artigo buscou-se ressaltar que a diferença entre produtos produzidos por empresas que tem sua imagem associada ao conceito de sustentabilidade e empresas tradicionais. Sugere-se, ainda, que esta análise seja realizada em estudos futuros, agregando dados mais aprofundados para um melhor entendimento do ciclo de vida das camisetas.

REFERÊNCIAS

- ARCENAS, A., J. HOLST, et al. **The Development of a Standard Tool to Predict the Environmental Impact of Footwear**. University of California - Santa Barbara. Santa Barbara. 2009.
- BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- CHATAIGNIER, G. **Fio a fio – Tecidos, moda e linguagem**. São Paulo: Estação das Letras, 2006.
- CHAPAGAIN, A. K., A. Y. HOEKSTRA, *et al.* The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries. **Ecological Economics**, v.60, n.1, p.186-203. 2006.
- DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.
- FLETCHER, K. **Moda e sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora SENAC, 2011.

JACQUES, J. J. **Estudo de iniciativas em desenvolvimento sustentável de produtos em empresas calçadistas a partir do conceito berço ao berço**. Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção - UFRGS (tese de doutorado). 322 f. Porto Alegre, 2011.

KAZAZIAN, T. **Haverá a Idade das Coisas Leves: Design e Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Senac, 2005.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. 1ªed.. São Paulo: Edusp, 2005.

McDONOUGH, W.; BRAUNGART M. **Cradle to cradle : remaking the way we make things**. New York: North Point Press. 2002. 193 p.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos: histórias, tramas, tipos e usos**. São Paulo: Editora Senac, 2009.

UDALE, J. **Fundamentos de design de moda**. Tecidos e moda. Porto Alegre: Ed Bookman, 2009.