Ampliação do ciclo de vida de resíduos sintéticos do setor de vestuário e aplicação em novos produtos

Extending the life cycle of synthetic waste from garment sector and applying in new products

MARTINS, Suzana Barreto

Universidade Estadual de Londrina, Brasil

suzanabarreto@onda.com.br

SAMPAIO, Cláudio Pereira

Universidade Estadual de Londrina, Brasil

qddesign@hotmail.com

RESUMO: Este artigo apresenta resultados de projeto de pesquisa realizado no departamento de Design da Universidade Estadual de Londrina, buscando tanto prevenir a geração de resíduos de tecidos sintéticos no setor de vestuário quanto ampliar o ciclo de vida dos resíduos, utilizando-os em novos produtos. O estudo foi feito em parceria com uma empresa, e buscou também conscientizar dos clientes sobre consumo sustentável, com inserção de informações sobre este tema na nova linha de produtos.

Palavras-chave: ciclo de vida de resíduos sintéticos; prevenção de resíduos; consumo sustentável.

ABSTRACT: This paper presents the results of a research project carried out at Design Department of Londrina State University, seeking both to prevent waste generation of synthetic fabric in the garment sector as extend the life cycle of waste by using them in new products. The study was done in partnership with a company, and also aimed to educate customers about sustainable consumption, with the inclusion of information on this topic in the new product line.

Keywords: life cycle of synthetic waste; waste prevention; sustainable consumption.

Introdução

Os impactos ambientais causados pelo ‘design convencional’ e pela indústria devem-se ao fato de não serem considerados os impactos ambientais decorrentes das atuais atividades industriais produtivas e de consumo. Para a mudança desse cenário, é necessário repensar os métodos de produção e consumo, para garantir um meio ambiente propício às futuras gerações. Essa mudança de pensamento contribui com o surgimento de programas que tratam dos problemas do meio ambiente, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA ou UNEP), Organizações Não Governamentais (ONGs), e o ideal de desenvolvimento sustentável, que une aspectos de equidade social, responsabilidade ambiental coletiva e economia “leve”.

O termo *Design for Sustainability* (*DfS*) ou Design para Sustentabilidade (DS), engloba a participação do design partindo de princípios éticos como responsabilidade e consciência, buscando minimizar os impactos ambientais. No que se refere à dimensão ambiental da sustentabilidade, o *Ecodesign* apresenta-se como importante ferramenta,

e Martins (2008) o define como um método para desenvolver produtos em processos produtivos, integrando princípios ambientais e ferramentas como a análise do ciclo de vida (ACV), entre outras. Segundo Breeze *apud* Martins e Sampaio (2006), Ecodesign implica desenvolver um novo conceito de projeto, selecionar materiais de baixo impacto ambiental, aperfeiçoar técnicas de produção, reduzir impactos ambientais dos produtos, otimizar o tempo de vida e o processo no final do ciclo de vida útil. Visa reduzir os *inputs* de materiais e energia, assim como o impacto de todas as emissões e dejetos (VEZZOLI, 2008).

Nessa abordagem, o designer prevê o futuro do produto ou serviço para reduzir o impacto ambiental desde a seleção da matéria-prima, fabricação, uso e descarte. Kazazian (2005, p. 36) destaca que “esta exigência ambiental estimula a criatividade e pode estar na origem de maiores evoluções: novas funcionalidades, novos materiais, novas tecnologias e usos”.

Uma das tendências do design para a sustentabilidade ambiental é a utilização de ferramentas, métodos e estratégias específicos para determinados contextos ou tipologias de produto, dada a necessidade de aplicar de maneira eficiente e eficaz o design para a sustentabilidade ambiental (VEZZOLI e SCHIAMA, 2006). Assim, utilizar ferramentas, estratégias e métodos específicos para um determinado setor, como o do vestuário, possibilita que se priorizem as intervenções de design de maneira a alcançar resultados eficazes em termos de sustentabilidade ambiental.

Esta abordagem localizada pode possibilitar que se torne mais ágil e fácil introduzir requisitos ambientais na prática de projeto, requerendo menor tempo e, consequentemente, um menor custo, fator determinante para o desenvolvimento e proposta de produtos inovadores que tenham na sua concepção o design para a sustentabilidade.

O setor de vestuário e moda e seus impactos ambientais

O setor têxtil e de vestuário é um dos maiores setores industriais do Brasil, representando, segundo dados da ABIT (2011), 16,4% dos empregos na Indústria de transformação e 5.5% de seu faturamento, com US$ 60,5 bilhões de faturamento, compreendendo 3,5% do PIB total brasileiro. Com uma produção média no setor de confecção de 9,8 bilhões de peças, representa o quarto maior parque produtivo de confecção do mundo. Embora a contribuição econômica seja relevante, o setor é

também responsável por consideráveis impactos ambientais, sendo os resíduos sólidos uma significativa parte desses impactos (GUIMARÃES & MARTINS, 2010).

A grande diversidade das atividades industriais deste setor gera diferentes tipos de resíduos durante os processos produtivos, sendo que o setor confeccionista não gera resíduos sólidos de grande toxidade, porém de elevado volume afetando outras variáveis ambientais como as emissões de CO2 e a exaustão de recursos naturais não renováveis.

A maioria das empresas do setor do vestuário adota como prática a doação de sobras de tecidos para entidades filantrópicas, Secretarias de Ação Social, escolas, grupo de artesão e outras afins. Em contrapartida, o volume das doações aumenta a cada dia e supera a capacidade destas entidades em absorver o volume de resíduos gerados pelo setor do vestuário. Como medida paliativa, retraços têxteis passam a ser comercializados ou doados para outras empresas, porém, da mesma forma como na doação, tais empresas tem limitações logísticas para realizar coletas, seja para compra ou doação porque ocorreu o fenômeno de excesso de oferta de resíduos no mercado, e muitos resíduos acabam tendo destinos não adequados.

No entanto, resíduos a partir de fibras sintéticas e com composição de elastano carecem de destinação devido à dificuldade na sua reutilização e também de reciclagem; motivo que originou a demanda da empresa por soluções em produtos a partir da ampliação do ciclo de vida dos resíduos têxteis de fibras sintéticas originados no seu processo de manufatura. Neste contexto é premente o desenvolvimento de soluções que contemplem todo o ciclo de vida desses resíduos.

Contexto do projeto e caracterização da equipe de pesquisa

O presente trabalho apresenta resultados do projeto de pesquisa *Inovação e sustentabilidade no aproveitamento de resíduos têxteis do setor de vestuário de Londrina e Região*, realizado no departamento de Design da Universidade Estadual de Londrina. A pesquisa iniciou com análise de propostas de prevenção de resíduos sólidos e metodologia voltada para o setor, sendo realizado estudo de caso em uma empresa parceira[1] onde, por meio da inserção de um membro da equipe, foi realizado o

---

[1] Empresa de moda *fitness* localizada na cidade de Londrina, Estado do Paraná.

diagnóstico e a contabilização do desperdício por meio de planilhas de controle, identificando-se os mais significativos problemas quanto à geração de resíduos.

Um dos escopos do presente trabalho é conceber novos produtos considerando o ciclo de vida dos subprodutos passíveis de produção a partir dos resíduos têxteis- retraços decorrentes do processo de manufatura. Com tal ênfase cria-se a oportunidade não somente de reduzir custos, mas também de aumentar a competitividade das indústrias por meio da diferenciação em relação aos concorrentes nacionais e internacionais justamente na dimensão ambiental, um dos aspectos de competitividade que tem atraído de forma crescente a atenção do público consumidor.

Partiu-se, então, para a pesquisa de soluções aplicáveis à realidade da empresa, sendo desenvolvidas soluções de design para a sustentabilidade e produtos utilizando os resíduos como insumo, de modo a aumentar o ciclo de vida do material que seria descartado e conscientizar também o cliente da marca sobre consumo mais sustentável mediante informações contidas na nova linha de produtos desenvolvidos.

Neste projeto, as soluções foram pesquisadas e desenvolvidas em dois momentos específicos:

1. Nas propostas de abordagem preventiva, por meio da metodologia *zero waste*, com a inserção de uma bolsista de pesquisa na empresa parceira durante dois meses;
2. Nas propostas de abordagem corretiva, com a criação de novos produtos tendo como tema “produtos de iluminação”, que foram desenvolvidos pela equipe de bolsistas de pesquisa do projeto.

Proposta de intervenção preventiva: design *zero waste*

Uma das propostas de intervenção preventiva é o método de design *zero waste*[2], no qual o encaixe das partes do vestuário merece especial atenção, sendo planejado ainda no momento de criação e modelagem; pode-se alterar o formato dos moldes durante a concepção em busca do melhor encaixe possível. Neste método, “em vez de impor ao tecido um desenho e um modelo preconcebidos, o designer torna-se um facilitador,

[2] O design *zero waste* apresenta, atualmente, como principais expoentes na moda Zandra Rhodes, Yeohlee Teng, Mark Liu, Susan Dimasi, Holly McQuillan, Timo Rissanen e David Telfer (CONRAD, 2010).

possibilitando que a forma surja e guiando sua evolução", remodelando a forma e os moldes de modo que todas as partes se encaixem umas nas outras, resultando em formas diferenciadas e inovadoras pela integração à roupa do tecido que seria desperdiçado no corte (FLETCHER & GROSE, 2011, p. 48).

É uma abordagem que vai além da simples otimização do encaixe das partes, pois embora existam *softwares* para otimizar o aproveitamento do tecido no encaixe e corte, a sua eficácia é limitada, pois "não são capazes de se adaptar a conceitos completamente novos para confeccionar roupas e, portanto, podem frear o surgimento de inovações relacionadas à redução de resíduos e à nova estética que estas podem revelar" (FLETCHER & GROSE, *opcit*).

O processo criativo é diferente do tradicional, sendo as peças criadas não por meio de croquis, mas a partir de estudo de modelagem, encaixe e, como recomenda McQuillan (2010), confecção de protótipos em escala 1:2 para testar as modelagens e fazer as alterações necessárias. Antes de se iniciar a criação, contudo, é necessário escolher o tecido, pois, como afirmam Souza & Queiroz (2010, p.6), "a pesquisa da largura do tecido é de grande importância já que os moldes" e o encaixe dependem dessa medida.

Proposta de intervenção corretiva: criação de novos produtos a partir dos resíduos

A criação de produtos a partir dos resíduos de tecido sintético incluiu a realização das seguintes atividades:

- *Brainstorming* de possíveis produtos que pudessem ser feitos com os resíduos;
- Escolha de um produto adequado em termos de complexidade projetual e adequação ao material (retraço têxtil);
- Levantamento e análise de similares do produto-tema escolhido (luminárias);
- Levantamento e análise de técnicas de fabricação que pudessem ser utilizadas no projeto;
- <u>Experimentação prática</u> com as técnicas pesquisadas;
- Escolha das técnicas mais viáveis e com maior potencial plástico para a criação de formas diferenciadas;

- Geração de ideias de produtos por meio de *brainstorming*, a partir dos resultados da experimentação prática;
- Confecção de protótipos das ideias escolhidas;
- Testes dos protótipos e ajustes.

Percebe-se que, entre as etapas acima, a prototipagem ocupa um papel central no projeto, seja na experimentação com as técnicas ou na confecção dos protótipos. Na experimentação prática com as técnicas, a equipe buscou alternativas de como unir pedaços de tecido e moldá-los. Pra isso, foram feitos testes com o uso de goma de amido de milho - cola branca PVA pura e misturada com água.

As diversas misturas foram aplicadas sobre os pedaços de tecido apoiados em superfícies planas de objetos utilizados como molde, para verificar se o tecido se conformava a essas superfícies. Por fim, os tecidos engomados foram levados para secagem ao sol, de maneira natural, e em forno a alta temperatura para averiguar qual forma de secagem era mais eficiente.

Após a secagem verificou-se que, dos métodos de colagem testados, apenas a cola pura, seca naturalmente ao sol, colava bem os tecidos um ao outro e conformava-se de forma estável ao objeto sobre o qual era aplicada (Fig. 1). Nos experimentos com as outras colas, o tecido ficava excessivamente maleável e não assumia totalmente a forma do objeto. Na sequência, foi feito um teste de luminosidade sobre o exemplar que obteve melhor desempenho, e pôde-se observar que ele possuía ótima capacidade de passagem de luz.

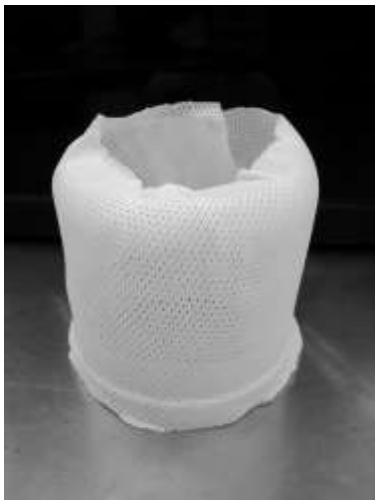

Figura 1: Tecido com cola branca, secado ao sol.

Assim, o método usando cola branca pura foi o escolhido, por ser o mais eficaz, de mais fácil execução, e principalmente por utilizar apenas a cola branca PVA, que é lavável e biodegradável. Além disso, o uso de uma variedade reduzida de materiais na composição do produto é ambientalmente mais desejável, pois isso facilita a separação e reciclagem no fim de vida do produto (MANZINI & VEZZOLI, 2002).

Em seguida, foi realizado um *brainstorming* para geração de ideias de luminárias que pudessem ser produzidas com a técnica escolhida. Como resultado, foram propostas duas técnicas de conformação sobre superfícies: uma utilizando embalagens rígidas diversas (PET, metal, vidro) como molde, e outra colando retalhos de tecidos sobre formas infláveis, como bolas e balões de ar. O objetivo dessas duas variações era averiguar qual geraria um resultado estético mais viável e interessante.

Após a secagem observou-se que, nas aplicações feitas sobre embalagens, os retalhos de tecido se descolavam ao tentar-se retirar a embalagem de dentro da camada de tecido colado. O mesmo ocorreu nas aplicações feitas sobre bolas de borracha, nas quais os retalhos de tecido ficavam grudados, dificultando a desmoldagem.

Nos testes com balões de ar, porém, verificou-se que era possível retirar o tecido após a moldagem, bastando esvaziá-los. Com isso, era possível obter a forma original das bexigas nas peças moldadas, o que resultou em cúpulas com formas bastante interessantes. Foram feitos também testes de composição dos resíduos sobre as bexigas, para verificar as possibilidades visuais em termos de cores e formas dos resíduos (Fig. 2).

Figura 2: Modelagem da cúpula sobre balão de ar.

A partir destes testes, foram produzidas quatro luminárias: duas para uso sobre superfícies, como mesas, prateleiras e afins, e duas para uso suspenso, fixadas ao teto ou em algum suporte. Como fonte luminosa utilizaram-se lâmpadas fluorescentes compactas e lâmpadas de LED, sendo que as primeiras apresentaram efeito luminoso mais atrativo. Os resultados destes experimentos foram exibidos em exposição de resultados do projeto, realizada no final do mês de abril de 2012 na Universidade Estadual de Londrina.

Figura 3: Luminárias produzidas com a técnica escolhida.

Considerações finais

Os resíduos sólidos tem papel relevante nos impactos ambientais da indústria de confecção de vestuário e moda, sendo necessário avaliar seu processo produtivo para identificar a sua causa e origem. Como mostrou o estudo de caso, embora os resíduos sejam gerados em maior quantidade no corte, a origem desse desperdício ocorre no desenvolvimento de produto, indicando a necessidade de reformular o processo criativo.

Neste sentido, propõe-se a abordagem preventiva, pois, embora uma alternativa para a redução de resíduos seja sua reutilização, para a redução do desperdício devem-se priorizar medidas de prevenção, sendo preciso modificar não só o produto como seu processo de desenvolvimento e modelagem, evitando a geração de resíduos desde o princípio por meio da metodologia *zero waste*, planejando-se o encaixe ainda no momento de criação e modelagem.

Sobre a abordagem corretiva, por meio do aproveitamento de resíduos para a criação de produtos, os experimentos demonstraram a viabilidade dos materiais e processos utilizados, embora sua utilização em escala industrial não tenha sido testada. Esse será um dos próximos passos do projeto de pesquisa, no sentido de transpor os experimentos feitos para um processo industrial de moldagem sobre superfícies complexas.

Nesse sentido, a prensagem a quente e o *vacuumforming* podem ser consideradas alternativas viáveis para viabilizar as soluções encontradas, e que deverão ser exploradas com maior profundidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO-ABIT. **Perfil do Setor:** Dados gerais do setor atualizados em 2012, referentes ao ano de 2011. Disponível em: <http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=1&id_sub=4&idioma=PT>. Acesso em: 12 mar 2012.

CONRAD, F. R. ***Fashion Tries on Zero Waste Design*.** 2010. The New York Times, 15 agosto 2010: ST1. [Online] Disponível em: http://www.nytimes.com/2010/08/15/fashion/15waste.html?partner=rss&emc=rss [Acesso 20 setembro 2012].

FLETCHER, K. & GROSE, L. **Moda & Sustentabilidade:** design para a mudança. São Paulo: Senac, 2011.

GUIMARÃES, B. A. & MARTINS, S. B. 2010. **Proposta de metodologia de prevenção de resíduos e otimização de produção aplicada à indústria de confecção de pequeno e médio porte**. *Projética* 1(1): 184-200.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**: design e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. 2002. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis.** São Paulo: Edusp.

MARTINS, Suzana Barreto; SAMPAIO, Cláudio Pereira**. Ecodesign e Design Sustentável – proposta de método para um workshop.** In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE PESQUISA EM DESIGN, P&D Design,7, 2006. Curitiba, Anais...Curitiba, 2006. CD-ROM.

MCQUILLAN, H.; RISSANEN, T. **Yield: making fashion without making waste.** 2011. [Online] Disponível em: http://yieldexhibition.com/yieldexhibition-catalogue.pdf [Acesso 17 abril 2012].

MCQUILLAN, H. ***Zero-waste pattern cutting process*.** 2010. [Online] Disponível em: http://centerforpatterndesign.com/content/Zerowaste.pdf [Acesso 20 setembro 2011].

SOUZA, P. M. & QUEIROZ, J. C. **O desenvolvimento sustentável de produtos de moda para a viagem de mochileiros.** In: Congresso brasileiro de pesquisa e desenvolvimento em design, n.9, 2010, São Paulo.

VEZZOLI, C.; SCHIAMA, D. ***Life Cycle Design:*** *from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/checklist handbook for the eco-efficient design of NECTA vending machines.* Journal of Cleaner Production, nº 14, p. 1319 – 1325, jan 2006.

VEZZOLI, Carlo. **Cenário do design para uma moda sustentável***.* In*:* PIRES, D. B. Design de moda*:* olhares diversos. São Paulo: Estação das Letras e Cores: 2008.