

**Prevenção do desperdício no setor de vestuário e moda: inovação no processo de design**

*Waste prevention in the clothing and fashion sector: innovation in the design process*

**Iana Uliana Perez**

Designer de moda e pós-graduanda em Gestão Estratégica de Design

Universidade Estadual de Londrina

iana.uli@gmail.com

**Suzana Barreto Martins**

Pós- doutora em Design Sustentável e docente no Departamento de Design

Universidade Estadual de Londrina

suzanabarreto@onda.com.br

**Resumo**

O presente artigo parte da problemática da geração de resíduos têxteis no setor de confecção de produtos de moda e vestuário e do estudo de estratégias de produção mais limpa apresentando o processo de design *zero waste* como alternativa para a redução do desperdício têxtil e sua aplicação como inovação radical de processo comparado com processos convencionais de desenvolvimento de produtos de moda. Os resultados são validados em uma empresa de confecção de produtos de moda e apontam a viabilidade da aplicação do estudo proposto desde a criação, desenvolvimento e produção no âmbito do setor de vestuário.

**Palavras-Chave:** resíduos têxteis, inovação, design *zero waste*.

**Abstract**

*This article presents the problem of textile waste generation in the fashion and clothing manufacturing sector and study strategies for cleaner production presenting the zero waste design process as an alternative to reducing textile waste and*

*its application as radical innovation process compared with conventional methods of development of fashion products. The results are validated in a manufacturer company of fashion products and indicate the viability of applying the proposed study since the creation, development and production in the garment sector.*

**Keywords:** *textile waste, innovation, zero waste design.*

## **Introdução**

O setor de confecção de produtos de moda e vestuário no Brasil, considerado o quarto maior parque produtivo mundial, com produção anual de 9,8 bilhões peças, é responsável por expressivos impactos ambientais, sendo a gestão do desperdício um grande problema atual para a indústria do vestuário considerando o excesso de resíduos decorrentes de seu processo produtivo (ABIT, 2011; Morais, Carvalho & Broega, 2011; Guimarães & Martins, 2010).

Embora a geração de resíduos ocorra em todas as etapas de produção do vestuário, a exemplo do processo têxtil, destaca-se neste artigo a etapa de confecção. A questão dos resíduos têxteis no setor de confecção de produtos de moda e vestuário e, apesar de não ser recente, tem suscitado diversos trabalhos e pesquisas; no entanto, geralmente concentram-se esforços em estratégias de reaproveitamento e dificilmente se trabalha a prevenção na concepção de produtos. Considerando este cenário, é essencial desenvolver estratégias que previnam o desperdício já nessa etapa, o que pode trazer benefícios além da redução do impacto ambiental, como aumento da competitividade e conquista de novos mercados (SEBRAE, 2004).

Diante dos impactos do desperdício e dos benefícios decorrentes de sua prevenção, o presente artigo parte da problemática da geração de resíduos têxteis em empresas de confecção de moda e vestuário e do estudo de estratégias de produção mais limpa, tendo como objetivo apresentar o processo de design *zero waste* (composto por técnicas de criação e modelagem que objetivam reduzir o desperdício de tecido decorrente do encaixe e corte) como alternativa para a redução do desperdício têxtil, ressaltando que etapas do processo de confecção como modelagem e corte são responsáveis por significativo impacto ambiental devido à geração de resíduos (Guimarães & Martins, 2010). Considerando que, segundo o INETI (2007), estratégias de prevenção podem ser consideradas oportunidades de inovação, pretende-se comparar o processo *zero waste* ao processo de design de moda convencional no sentido de

vislumbrar os aspectos nos quais o *zero waste* é inovador. Para tanto, é apresentada revisão bibliográfica acerca de inovação e resultados da aplicação do processo *zero waste* em produtos de moda destinados a uma empresa de moda *fitness* da cidade de Londrina (PR), onde foi realizado diagnóstico do desperdício decorrente de seus processos produtivos.

### **Geração de resíduos no setor de confecção de moda e vestuário**

A geração de resíduos em empresas de confecção de moda e vestuário ocorre diariamente e é caracterizada, segundo o CNTL (2009 apud Ribeiro & Barcelos, 2012), pelo desperdício da matéria-prima tecido, apresentando como impactos<sup>1</sup>: desmatamento e destruição da biodiversidade; consumo de recursos naturais e descarte de resíduos industriais não perigosos. Conclui-se, portanto, que a geração de resíduos causa impacto de grande relevância, representando o principal impacto ambiental direto de empresas de confecção de moda e vestuário.

Embora McQuillan e Rissanen (2011) e SEBRAE (2004) apontem que a taxa de desperdício no setor de confecção de moda e vestuário é de aproximadamente 15%, para Rosenbloom (2010) esse desperdício pode atingir até 20%, representando, de acordo com o SEBRAE (2004), 1.397,2 kg de resíduos gerados ao ano por cada empresa e desperdício médio anual de R\$ 32.783,00.

### **Prevenção de resíduos**

Em vista dos impactos ambientais da geração de resíduos, diversas políticas e legislações nacionais tratam da questão, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos<sup>2</sup>, segundo a qual na gestão de resíduos deve-se priorizar, respectivamente, a não geração, redução e reutilização (Bartholomeu & Caixeta-Filho, 2011). Portanto, o foco deve estar no conceito de “produção mais limpa” (P+L), que consiste em estratégias que evitam ou reduzem a geração de resíduos pela criação de alternativas para sua reutilização ou por meio de ações preventivas (Lange & Schenini, 2007; Guimarães & Martins, 2010).

---

<sup>1</sup> Análise de impacto ambiental realizada de acordo com o modelo de Seiffert (2011, p. 92-97).

<sup>2</sup> Lei n° 12.305 de 02/08/2010: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)

Embora a eliminação total dos resíduos nos processos produtivos possa ser considerada impossível, como apontado por Lange e Schenini (2007), as organizações devem procurar formas de redução desses, sendo importante lembrar que a produção mais limpa é constituída por processos de melhoria contínua, devendo ser continuada e melhorada ao longo do tempo.

Os procedimentos para a prevenção de resíduos apresentam diversos benefícios, como apontado por Miles e Russel (1999 apud Seiffert, 2011), SEBRAE (2004), Moura (2000 apud Seiffert, 2011) e Porter (1999 apud Seiffert, 2011): melhoria da imagem da empresa; conquista de novos mercados; economia de matéria-prima; redução de custos do processo produtivo; conversão de desperdícios em formas de valor e aumento da lucratividade.

De acordo com Furtado, Silva e Margarido (1999, apud Lange & Schenini, 2007, p.7), a P+L “questiona e propõe a eliminação ou a substituição da equação industrial clássica”: ao invés de reter os resíduos na fábrica, para posterior tratamento e descarte, propõe-se a “equação circular, de maior eficiência e eficácia, ao defender a prevenção da geração de resíduos”. O pensamento da produção mais limpa, portanto, implica mudanças (inclusive radicais) nos sistemas industriais visando à redução das fontes poluidoras (Tachizawa, 2004 apud Milan, Vittorazzi & Dos Reis, 2010). Conseqüentemente, “devido a uma intensa avaliação do processo de produção, a metodologia da P+L induz um processo de inovação dentro da empresa” (Rensi & Schenini, 2005 apud Lange & Schenini, 2007, p. 6).

Conquanto as técnicas de produção mais limpa possam ser agrupadas em três níveis diferentes, como ilustrado abaixo, ao longo deste artigo será destacado o primeiro nível: redução na fonte, com enfoque em modificação no processo.

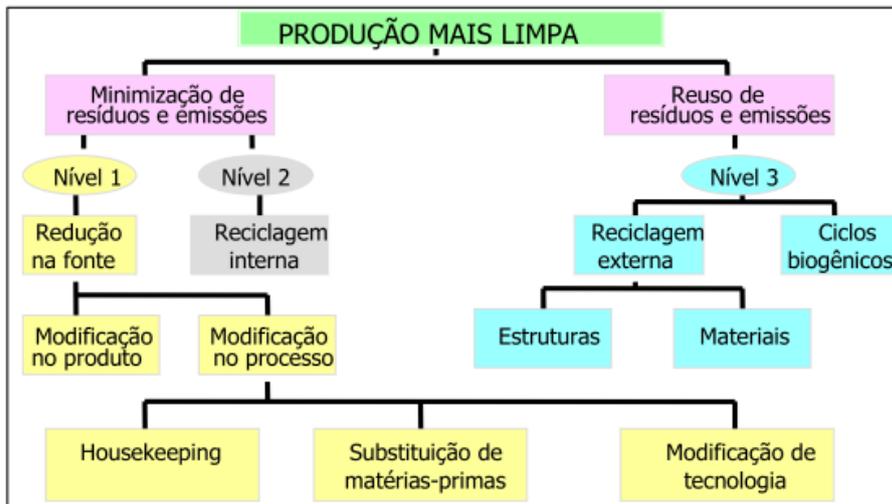
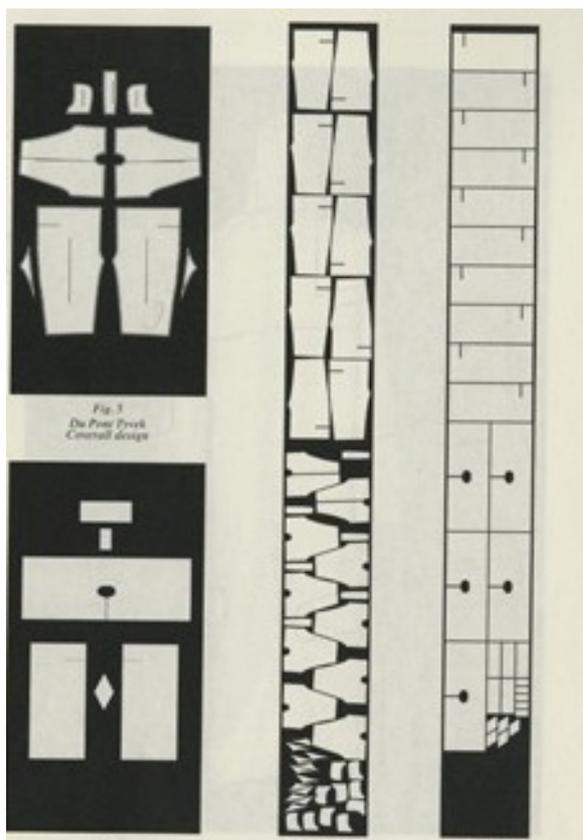


Figura 1: Estratégias e medidas da produção mais limpa

Fonte: Rensi et al (2005 apud Lange & Schenini, 2007, p.7)

### Processo de design zero waste

Uma vez que para a diminuição de resíduos devem-se priorizar medidas de prevenção, é importante que o desperdício seja evitado ainda na etapa de desenvolvimento de produto, aderindo-se ao processo de *design zero waste*, que na moda consiste em técnicas de modelagem que objetivam reduzir ou mesmo eliminar o desperdício de tecido decorrente do encaixe e corte, como pode ser observado na figura 2, que compara o encaixe de peças resultantes do processo *zero waste* ao encaixe de peças convencionais (Rosenbloom, 2010).



**Figura 2:** Production Efficiency Investigation

**Fonte:** Telfer (2011). Disponível em: <http://davidtelfer.co.uk/> (Adaptação nossa)

Não obstante o processo *zero waste* ainda não seja aplicado em grandes confecções, conseguir aliá-lo com a produção industrial é um desafio para os designers, afinal permite, “dentro dos limites, inventar novas formas de criar moda, proporcionando um diferencial para a própria empresa e no design que ela oferece” (Ribeiro & Barcelos, 2012, p.9).

Neste processo, o encaixe merece especial atenção, sendo planejado ainda no momento de desenvolvimento de produto, podendo-se alterar o formato dos moldes durante a concepção em busca do melhor encaixe possível, eliminando sobras de tecido entre os encontros dos moldes e entre os encontros dos módulos gerados pelo encaixe desses moldes (Souza & Queiroz, 2010). Esse processo de desenvolvimento de produtos implica, por conseguinte, um novo pensamento e olhar do designer sobre a criação e modelagem, pois no *zero waste*, “em vez de impor ao tecido um desenho e um modelo preconcebidos, o designer torna-se um facilitador, 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 inovadoras pela integração à roupa do tecido que seria desperdiçado no corte (Fletcher & Grose, 2011, p. 48).

Esse novo olhar é necessário, pois, como afirmam Fletcher & Grose (2011), é essencial desenvolver um modo inteiramente novo de pensar para promover transformação na escala requerida pela sustentabilidade. Essa abordagem é endossada por Lange e Schenini (2007), para quem a produção mais limpa adota uma nova postura com relação aos processos executados ao refletir como estes afetam o meio ambiente, modificando o processo para acabar com o resíduo e agir nas fontes geradoras, minimizando a emissão.

Cabe ressaltar, ainda, que embora existam *softwares* para otimizar o aproveitamento do tecido no encaixe, 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, 2011, p. 48). Segundo May (2011, p 192-193), “são as pessoas que inovam – não as máquinas, os computadores, os processos, mas as pessoas”. Portanto, não obstante a tecnologia possa “proporcionar novas ferramentas, [...] são a criatividade do designer e sua capacidade de dar grandes saltos de imaginação que podem transformar não só o modo como fazemos as coisas, mas também o modo como pensamos” (Fletcher & Grose, 2011, p. 48).

## **Inovação**

As autoras anteriormente citadas (2011, p.11) ressaltam que para uma aproximação à sustentabilidade é necessária a transformação da prática do design de moda, pois “ideais de sustentabilidade trazem para a moda [...] um modo diferente de pensar o mundo em que nossos negócios operam e no qual praticamos design”. Portanto, se por um lado, como apontam Goularti Filho e Jenoveva (1997), a indústria de confecção tem se caracterizado pelo baixo impacto de inovações técnicas - fato corroborado por McQuillan (2012)<sup>3</sup>, para quem a produção de moda pouco mudou nos últimos cem anos - por outro lado, Fletcher e Grose (2011, p.9) vislumbram que, devido à sustentabilidade, nos próximos anos não só o setor de confecção, mas “todos os

---

<sup>3</sup> Citação retirada de entrevista concedida a Jack (2012).

setores da economia [serão] povoados por designers informados e autônomos, promotores de inovações que hoje nem sequer somos capazes de conceber”. Reforça-se, desse modo, o papel da sustentabilidade como agente de inovação no setor de confecção de moda e vestuário.

Além de ser um fator importante para a sustentabilidade, a inovação é também essencial para a competitividade das empresas: segundo o Manual de Oslo<sup>4</sup> (OCDE & Eurostat, 2005), as empresas ou inovam para evitar perder mercado para um competidor inovador (comportamento reativo), ou apresentam comportamento pró-ativo, inovando para ganhar posições estratégicas de mercado. As empresas, portanto, devem se antecipar aos concorrentes e iniciar a mudança rumo à sustentabilidade, afinal, embora no Brasil o conceito de consumo sustentável ainda seja incipiente, a tendência é que a fração de consumidores conscientes aumente no curto prazo (Ghachache, 2010).

Neste sentido, a maior parte da inovação sustentável na indústria de moda tem como ponto de partida a substituição de materiais, medida de caráter paliativo que se encaixa “sem esforço em práticas de trabalho consagradas [...], sem demandar abalos reformadores dos negócios” (Fletcher & Grose, 2011, p. 13). Constata-se, assim, o caráter inovador de novas abordagens para a sustentabilidade na indústria de moda. Este é o caso da prevenção de resíduos no setor de confecção de moda e vestuário por meio do processo de design *zero waste*, abordagem diferente também por considerar a geração de resíduos já na concepção de produtos, em vez de criar *a posteriori* alternativas de reutilização ou reciclagem.

Embora o conceito *zero waste* não seja novo, pois, conforme apontado por Rissanen e McQuillan (2011), a história do vestuário está repleta de exemplos de roupas construídas de modo a minimizar o desperdício (como o *chiton* romano e o *saree* indiano), diversos autores consideram o processo de design *zero waste* inovador para a indústria de moda – publicações relevantes sobre o tema em periódicos e jornais como o *The New York Times* surgiram recentemente, em 2010.

Para Grose (2011, p.6), o design *zero waste* “abre um novo caminho para a sustentabilidade” e contesta os parâmetros preestabelecidos na indústria por questionar a

---

<sup>4</sup> Manual que estabelece diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. Publicado originalmente pelo Gabinete Estatístico das Comunidades Europeias (Eurostat) e pela instituição intergovernamental Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), o Manual de Oslo é traduzido e publicado no Brasil pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

natureza do design e produção de vestuário. A autora ainda ressalta seu potencial para inspirar uma nova ordem e transformar a forma como o design é concebido. Jack (2012), por sua vez, afirma ser o design *zero waste* extremamente inovador no âmbito da moda, consideração reforçada por Copenhagen (2012), para quem essa é uma ferramenta para a inovação que permite novas oportunidades de negócio e surgimento, durante o processo, de soluções de design novas e inesperadas.

Verifica-se, portanto, ser o processo de design *zero waste* solução inovadora para a indústria de moda. Resta esclarecer, ainda, de que tipo de inovação trata-se e quais mudanças se inserem no setor de confecção de moda e vestuário. Para classificar o processo quanto à inovação, faz-se necessária breve revisão quanto aos tipos de inovação identificados.

Segundo Best (2012), há três tipos:

- a) Incremental: explora formas ou tecnologias existentes;
- b) Modular: apesar de significativa, não implica transformações radicais;
- c) Radical: rompe com o conhecimento, as capacidades e as tecnologias existentes a fim de criar algo novo no mundo.

Afora esses três tipos, Best aponta a existência de novas possibilidades para o design e a inovação, como os novos desafios ecologicamente corretos, ou ecoinovação.

Para esclarecer a diferença entre inovação radical e incremental, o Manual de Oslo recorre a Schumpeter<sup>5</sup> (1934 apud OCDE & Eurostat, 2005), ressaltando que inovações "radicais" provocam rupturas mais intensas, enquanto inovações "incrementais" dão continuidade ao processo de mudança. O autor propôs cinco tipos de inovação:

- a) Introdução de novos produtos;
- b) Introdução de novos métodos de produção;
- c) Abertura de novos mercados;
- d) Desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos;
- e) Criação de novas estruturas de mercado em uma indústria.

---

<sup>5</sup> Importante teórico cujo trabalho exerceu grande influência sobre as atuais teorias de inovação.

Contudo, outra classificação é proposta pelo Manual de Oslo, que estabelece diretrizes para a interpretação de dados sobre inovação, diferenciando quatro tipos de inovação:

- a) De produto: introdução de um produto novo ou significativamente melhorado com relação a suas características funcionais ou de uso – melhorias em especificações técnicas, componentes e materiais, facilidade de uso ou outras características funcionais que aprimoram seu desempenho;
- b) De processo: implementação de um método de produção novo ou significativamente melhorado;
- c) De marketing: implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços. Compreende, também, mudanças substanciais no design do produto - mudanças na forma e na aparência que não alteram as características funcionais ou de uso do produto;
- d) Organizacional: implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas, compreendendo ainda novos métodos para a organização de rotinas e procedimentos para a condução do trabalho.

## Metodologia

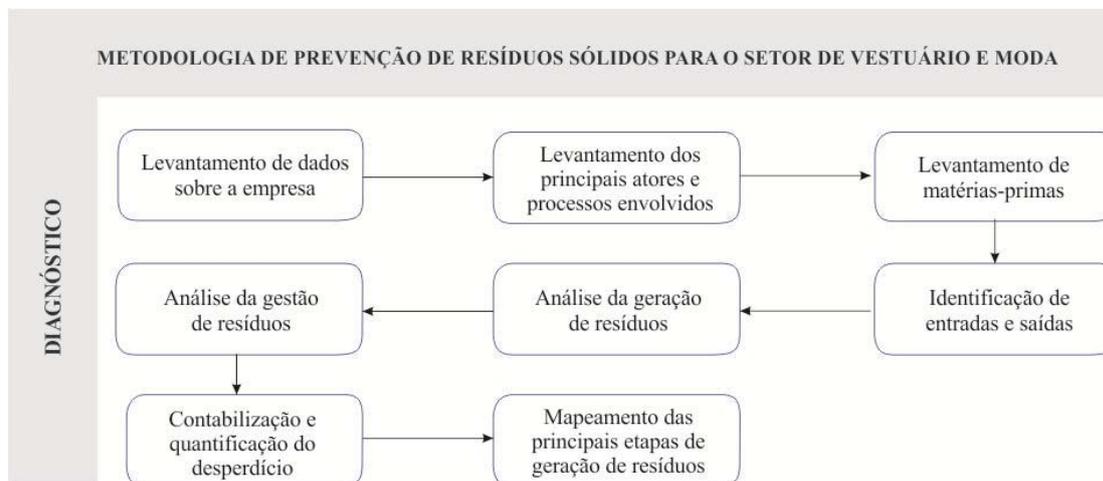
Foi utilizado método dedutivo realizado por meio de pesquisa qualitativa de natureza exploratória, sendo seu delineamento estudo de caso. Para o estudo da geração de resíduos e do processo *zero waste*, foi estabelecida parceria com uma empresa de moda *fitness* e *day-by-day* da cidade de Londrina (PR), com o objetivo de diagnosticar<sup>6</sup> o desperdício na empresa e, por meio da aplicação do processo de design *zero waste*, desenvolver uma pequena coleção, alinhada com o conceito da marca, que reduza

---

<sup>6</sup> O diagnóstico foi realizado no primeiro semestre de 2012, durante período de estágio efetuado na empresa por uma das autoras desse trabalho, Iana Uliana Perez, e desenvolvimento do projeto de pesquisa do Departamento de Design da Universidade Estadual de Londrina *Inovação e sustentabilidade no aproveitamento de resíduos têxteis de vestuário de Londrina e região (Projeto Ecotêxtil)*, realizado em parceria com a empresa e coordenado por uma das autoras deste trabalho, prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Suzana Barreto Martins, com a colaboração do prof. M.Sc. Cláudio Pereira Sampaio.

consideravelmente, de forma preventiva, a geração de resíduos já na etapa de concepção e desenvolvimento dos produtos.

Para a realização do diagnóstico de desperdício, foram analisadas propostas existentes para a redução de resíduos, o que mostrou a necessidade de uma metodologia simplificada voltada para a questão dos resíduos sólidos em indústrias de confecção de moda e vestuário, sendo então elaborada metodologia com base no estudo de propostas similares - sobretudo as do SEBRAE (2004), INETI (2007) e Guimarães e Martins (2010) - e análise da empresa, o que permitiu a proposta de melhorias que resultaram na metodologia<sup>7</sup> utilizada neste trabalho. Embora a metodologia seja constituída por três fases – diagnóstico, análise de oportunidades e acompanhamento -, será dada especial atenção ao diagnóstico, cujas etapas podem ser visualizadas na figura 3.



**Figura 3:** Metodologia de Prevenção de Resíduos Sólidos para o setor de Vestuário e Moda (fragmento)

**Fonte:** Própria (2013)

### Diagnóstico e caracterização da empresa estudada

De pequeno porte e gestão familiar, a empresa esta há mais de 10 anos no mercado e é especializada em roupas esportivas com referencial de moda cuja modelagem transita entre o esportivo e o casual, sendo seu diferencial o uso de tecidos tecnológicos. Com capacidade produtiva de quatro mil peças por mês, desenvolve duas coleções ao ano. Instalada na cidade de Londrina, concentra o setor de desenvolvimento de produto em São Paulo e apresenta pontos de venda nessas cidades, entre outras.

<sup>7</sup> A metodologia completa foi apresentada pelas autoras, sob o título “Metodologia de prevenção de resíduos sólidos para o setor de vestuário e moda” no 1º Congresso Internacional de Moda e Design (Cimode), realizado em novembro de 2012 em Guimarães, Portugal.

Por utilizar muitos tecidos que apresentam em sua composição elastano, poliamida ou poliéster, a empresa dificilmente encontra pessoas ou entidades interessadas em recolher seus resíduos por não apresentarem boa absorção à umidade e não se adequarem ao destino geralmente dado aos resíduos, como confecção de tapetes e afins. Desse modo, considerando que o uso de tecidos tecnológicos é um diferencial da marca e não seria possível substituí-los, é essencial encontrar soluções para prevenir o desperdício, sobretudo devido ao grande acúmulo de resíduos armazenados na fábrica.

Embora a empresa considere baixa uma taxa de desperdício de aproximadamente 20% e não considere que os resíduos representem desperdício, ao se confrontar a contabilização<sup>8</sup> de seus resíduos com dados do SEBRAE (2004) percebe-se que o desperdício na empresa é muito alto quando comparado a outras indústrias de confecção, como pode ser observado na tabela 1.

	Taxa média de desperdício	Resíduos/ano	Desperdício médio anual
Empresa estudada	24,26%	1.601,52 kg	R\$ 56.759,16
Dados SEBRAE	12,5%	1.397,2 kg	R\$ 32.783,00

**Tabela 1:** Comparação do desperdício da empresa estudada com dados do SEBRAE  
**Fonte:** Própria (2012)

A análise do processo produtivo comprova que a maior parte dos resíduos é gerada no corte. Contudo, a origem desse desperdício ocorre em etapas anteriores, pois o encaixe e aproveitamento do tecido são planejados na etapa de modelagem. Por outro lado, como é utilizado *software* para o encaixe e há preocupação na modelagem em melhorar o aproveitamento do material, e uma vez que a geração de resíduos, como afirma Seiffert (2011), pode ser um indicativo de falhas no projeto de produto, percebe-se que a etapa mais crítica para a geração de resíduos é o desenvolvimento de produto, quando são criados modelos que não proporcionam bom encaixe na modelagem e o uso dos materiais na coleção não é planejado para priorizar o melhor aproveitamento

<sup>8</sup> Para contabilizar o desperdício, optou-se por dar especial atenção aos resíduos do corte, visto que é uma das etapas que mais gera resíduos, como atestam Guimarães e Martins (2010). Os resíduos foram quantificados entre os meses de fevereiro e abril de 2012 por meio de pesagem e preenchimento, a cada corte, de planilhas de controle.

possível. Confirma-se, portanto, a necessidade de reformular os processos de criação, modelagem e encaixe com o intuito de reduzir a geração de resíduos.

### Processo de design *zero waste* e processo convencional de design de moda

Cada designer *zero waste* utiliza métodos e técnicas distintos, alguns desenvolvidos pelo próprio designer. Por conseguinte, não existe um método definido para a criação e modelagem: o designer (ou empresa) tem a possibilidade de criar ou combinar métodos diferentes mais adequados a suas habilidades ou necessidades. Por isso o design *zero waste* é, aqui, definido não como método, mas um processo.

O método utilizado neste trabalho está fundamentado no adotado por Holly McQuillan e Timo Rissanen: modelagem plana mais parecida com a convencional em que cada parte do molde se encaixa como um quebra-cabeças. Apesar de haver material disponível *online* sobre este método, o aprendizado somente é possível por meio de experimentação, vivência e descoberta autodidata de meios para se trabalhar com o design *zero waste*.

Para a comparação entre o processo de design *zero waste* e o convencional, foram utilizados como referência os modelos de desenvolvimento de produtos de moda propostos por Montemezzo (2003 apud Cardoso & Demarchi, 2012), Jordan (2004 apud Cardoso & Demarchi, 2012), apresentados esquematicamente na tabela 2.

MODELO DE JORDAN		MODELO DE MONTEMEZZO	
Fase	Etapa	Atividades	Etapa
Pré-desenvolvimento	Avaliação de mercado	Percepção do mercado e descoberta de oportunidades	Planejamento
	Diretrizes de novos produtos	Definição de estratégias de marketing, desenvolvimento, produção, distribuição e vendas	
		Definição do cronograma	
	Geração e triagem de ideias	Síntese do universo do consumidor	Especificação do projeto
		Pesquisa de conteúdo de moda (tendências)	
		Coleta de elementos de referência	
		Delimitação do projeto (objetivos)	

Desenvolvimento	Desenvolvimento do conceito	Definição do conceito da coleção	Delimitação conceitual
		Definição de princípios funcionais e de estilo	
	Desenvolvimento dos produtos	Esboços/desenhos e estudo de modelos	Geração de alternativas
		Definição de configuração, materiais e tecnologias	
	Especificação dos produtos	Seleção das melhores alternativas	Avaliação e elaboração
		Fichas e desenhos técnicos	
	Modelagem e produção das amostras	Modelagem	
		Protótipos (peça piloto)	
		Testes ergonômicos e avaliação de usabilidade	
		Correções/adequações	
	Preparação para a produção	Aprovação de protótipos	
		Gradação da modelagem	
		Fichas técnicas definitivas	
Aquisição de matérias-primas e aviamentos		Realização	
Manufatura das amostras	Produção do mostruário		

**Tabela 2:** Modelos para o desenvolvimento de produtos de moda (processo convencional)<sup>9</sup>

**Fonte:** Própria (2013)

Como pode ser observado, foram destacadas em cinza as etapas e atividades em que, no processo *zero waste*, ocorrem modificações. Nota-se que a primeira macrofase, o pré-desenvolvimento, não sofre alterações no processo de design *zero waste*, pois ainda há necessidade de avaliação do mercado, estudo do estilo de vida dos consumidores, pesquisa de tendências socioculturais (ou macrotendências), definição de referência e conceito que norteiem a coleção, tornando-a coesa, e delimitação de objetivos e princípios funcionais e de estilo, os quais podem ser considerados como requisitos para a criação e aprovação de modelos.

A distinção em relação ao processo convencional tem início na etapa de desenvolvimento de produtos ou geração de alternativas. Para que se possa compreender

<sup>9</sup> Não é apresentada a fase de pós-desenvolvimento por não ser relevante para a discussão.

melhor a diferença entre os processos, é necessário explicar como é conduzido o processo *zero waste* – ou, especificamente, como ele foi aplicado para a elaboração do presente trabalho.

O principal ponto a se esclarecer sobre o processo *zero waste* é que nele as etapas de criação, modelagem e prototipagem ocorrem simultaneamente: o processo criativo não se dá por meio de esboços ou desenhos (croquis), mas a partir de estudo de modelagem/encaixe e confecção de protótipos, podendo-se utilizar manequins em escala 1:2 para testar as modelagens e fazer as alterações necessárias, como recomendado por McQuillan (2010). Por isso, é essencial que o designer tenha conhecimento básico de modelagem e possa contar com uma equipe experiente composta por pessoas de diversas habilidades, o que torna o processo interdisciplinar.

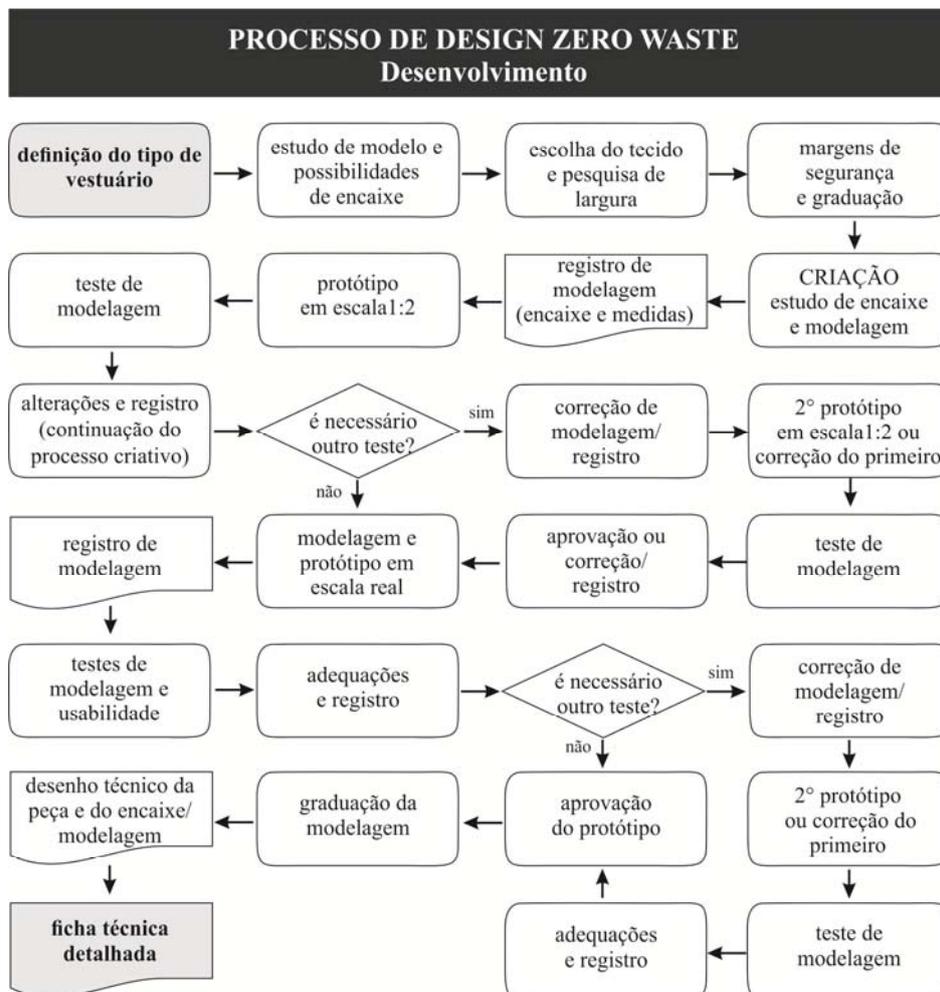
Antes de iniciar a criação é importante ter em mente o que é apontado por McQuillan (2010): o processo de design *zero waste* requer uma mudança no foco - de saber qual o resultado esperado e como ele pode ser alcançado, para refletir enquanto o molde e a peça são projetados, a fim de atingir objetivos gerais de encaixe e estética, sendo necessário estar disposto a deixar que estes objetivos se transformem durante o processo. Portanto, deve-se ter consciência da flexibilidade do processo e da impossibilidade de impor ao tecido um modelo preconcebido, visto que a forma surge durante o processo e dá lugar a um resultado muitas vezes surpreendente.

Isto posto, o primeiro passo para o desenvolvimento é a escolha do tipo de vestuário – vestido, regata ou camiseta, por exemplo – e do tecido, ponto fundamental já que o modelo e encaixe projetados dependem da medida da largura do tecido (McQuillan, 2010; Souza & Queiroz, 2010). Para o desenvolvimento da coleção voltada para a empresa estudada, após definida a largura do tecido, o encaixe foi projetado considerando uma margem de segurança para evitar problemas decorrentes de defeitos na orela ou irregularidades na largura do tecido. Além da margem de segurança, para que haja a possibilidade de graduação dos moldes, os protótipos foram desenvolvidos no tamanho M e a modelagem levou em consideração uma margem na largura do tecido que possibilitasse a ampliação para o tamanho G. Embora essa margem venha a ser um resíduo do corte, deve-se considerar que as modelagens *zero waste* propostas no presente trabalho geram um mínimo de resíduo entre os encontros dos moldes e que essas margens geradas pelos tamanhos M e P, que apresentam largura mais estreita em relação à largura do tecido, são resíduos de tamanho uniforme (retangular) e de grandes dimensões, e por isso torna-se mais fácil separá-los, classificá-los e reaproveitá-los em

novos produtos ou mesmo no corte de outras peças, o que não ocorre com os resíduos de modelagens convencionais, que são gerados em grande quantidade e apresentam formato muito irregular de pequena dimensão.

Definida a largura a ser utilizada, existe a possibilidade de dividi-la em módulos, projetando encaixes para metade ou um terço do tecido, ou seja, planejando o corte de duas ou três peças do mesmo modelo encaixadas lado a lado. Para o processo de criação e modelagem, deve-se, então, traçar duas linhas paralelas com distância equivalente à largura do encaixe. No desenvolvimento da coleção proposta, foram utilizados gabaritos com a modelagem plana de base referente a cada peça, sendo os moldes dispostos no espaço entre as linhas que demarcam a largura do tecido, procurando-se o melhor arranjo e encaixe entre as partes. Conforme os moldes eram deslizados ao longo do espaço de trabalho, a forma ia surgindo e guiando a criação, sendo os testes em manequim igualmente importantes para a criação, visto que revelavam novas possibilidades de aplicação para as partes resultantes dos espaços negativos da modelagem.

Na figura 4, é apresentado o fluxograma do desenvolvimento de produto no processo *zero waste*, onde estão destacados em cinza os pontos de início e fim. Como pode ser observado, as etapas do processo convencional de geração de alternativas, modelagem, avaliação e elaboração dão lugar, no processo *zero waste*, a uma única etapa, na qual a criação, modelagem e confecção ocorrem simultaneamente, sendo desenhos e fichas técnicas elaborados apenas no final da etapa, quando o modelo e encaixe estão definidos, embora seja necessário registrar ao longo do processo as modelagens e alterações realizadas, de modo a permitir sua reprodução.



**Figura 4:** Fluxograma do processo de design *zero waste*

**Fonte:** Própria (2013)

## Resultados

Para a aplicação do processo, foi desenvolvida uma pequena coleção cuja taxa média de desperdício<sup>10</sup> foi de 9,26%, representando redução de 15% com relação à taxa de desperdício da empresa. Embora a coleção seja constituída por 19 peças, aqui são apresentados apenas dois modelos, escolhidos por apresentarem maior taxa de redução do desperdício: um top de *ciré* - tecido com lycra e acabamento acetinado - e uma regata de meia malha. Na imagem referente a cada peça (figuras 5 e 6) podem-se

<sup>10</sup>As tiras resultantes do desperdício das margens de segurança e graduação foram reaproveitadas no desenvolvimento de linha de acessórios, como o colar e as pulseiras que podem ser observados nas imagens a seguir. A taxa de reaproveitamento, no entanto, não foi calculada.

observar: modelagem e plano de encaixe; desenho técnico; fotos do protótipo; dados relacionados ao tecido e sua largura; desperdício no encaixe (mostrado em cinza nos moldes), no corte (soma do desperdício no encaixe com o desperdício das margens de segurança e graduação), desperdício médio para cada peça de vestuário no processo convencional (dados obtidos na empresa durante o período de diagnóstico) e redução na taxa de desperdício obtida por meio da utilização do processo de design *zero waste*.



**Figura 5:** Top de ciré

**Fonte:** Própria (2013)



**Figura 6:** Regata de meia malha

**Fonte:** Própria (2013)

### Discussão

Para Roberts (2011), o debate sobre a importância do design *zero waste* consiste em pertinente discussão por permitir ao designer mais reflexão durante o processo de criação e desenvolvimento de produto, uma vez que se trata de processo de design drasticamente diferente; como apontado por Ericson (2012), implica mudança completa de paradigma. Desse modo, sua implementação na indústria exige principalmente mudar o pensamento sobre design e produção.

De acordo com McQuillan, Rissanen e Roberts (2013), se por um lado há grande separação hoje entre design e produção, o design *zero waste* intencionalmente une os processos de design, modelagem e confecção, enquanto explora estéticas, procedimentos e olhares alternativos. Essa é a principal diferença do processo de design *zero waste*. Conquanto não sejam necessários investimentos em equipamentos ou novas tecnologias, e não seja alterado o processo de confecção/costura em si, é preciso mudar drasticamente a maneira como designers e modelistas trabalham. Deve-se investir em conscientização dos colaboradores, formação e treinamento de equipes interdisciplinares e desenvolvimento de métodos próprios de design *zero waste* adequados à realidade de cada empresa.

Devido a essa necessidade de mudança, embora as ideias do design *zero waste* tenham começado a penetrar no *mainstream*, Roseblom (2010) relata que suas técnicas ainda não progrediram com grandes fabricantes ao redor do mundo, pois mesmo quando se interessam pela abordagem, consideram difícil o comprometimento com o processo de design *zero waste*. Por isso, Collins (2010 apud Rosenbloom, 2010) ressalta que designers *zero waste* têm se esforçado para provar às grandes companhias ser possível implementar tal processo na indústria e obter lucro com ele.

A mudança, no entanto, não é considerada difícil apenas pela indústria. Para os designers, o processo *zero waste* exige aprender a projetar novamente, como apontado por Rissanen (2010 apud Rosenbloom, 2010): no início, cometem-se muitos erros e é preciso aprender com os eles até que o processo de design *zero waste* incorpore-se ao processo criativo. Como a P+L, trata-se de um processo de melhoria contínua.

Isso se relaciona a outro entrave para a aceitação do processo de design *zero waste*, como apontado por Copenhagen (2012): o fato de adotar a incerteza e incentivar a tomada de riscos no processo de design. Embora permita o surgimento de soluções de design inesperadas, o que o autor considera como vantagem criativa, Mcquillan, Rissanen e Roberts (2013) afirmam que para a maioria das empresas faz pouco sentido investir tempo (e, portanto, recursos financeiros) no desenvolvimento de um projeto se o resultado dos próprios produtos não é conhecido. Segundo os autores, a indústria de moda tradicionalmente minimiza o risco, motivo pelo qual se limita a repetir e copiar estilos existentes, ressaltando que a elevada pressão econômica e de tempo retira o espaço disponível para a moda e processos produtivos verdadeiramente inovadores.

Soluções inovadoras, portanto, desenvolvem-se à margem da indústria: o design *zero waste* tem sido estudado e aplicado sobretudo por acadêmicos de universidades como a Parsons, nos Estados Unidos e a Massey University, da Nova Zelândia. Apenas alguns designers ao redor do mundo, como Mark Liu e David Andersen, incorporaram em algumas coleções técnicas do processo de design *zero waste*, e “o Brasil ainda não possui designers de referência nesse segmento” (Ribeiro & Barcelos, 2012).

Não obstante as dificuldades encontradas para sua implementação na indústria de larga escala, o processo de design *zero waste* permite reduzir consideravelmente o desperdício de tecido – como os resultados do presente trabalho atestam. E conforme designer e modelista aprimoram métodos, técnicas e o próprio

raciocínio *zero waste*, a prática torna-se cada vez mais natural e possibilita maiores avanços estéticos em sintonia com a redução do desperdício. Desse modo, além de conferir à marca diferencial competitivo por minimizar impactos ambientais decorrentes de seu processo produtivo e promover economia de recursos e insumos ao trabalhar com prevenção do desperdício, o processo de design *zero waste* proporciona também inovação na modelagem e estética do produto, que se torna mais atrativo para o consumidor.

### **Considerações finais**

A aplicação do processo de design *zero waste* aqui demonstrado teve como intuito compreendê-lo e possibilitar comparação com o processo convencional de desenvolvimento de produtos de moda. Embora as peças ainda não tenham sido produzidas pela empresa estudada, o desenvolvimento de produtos voltados para situação real permitiu mostrar a possibilidade de aplicação do processo *zero waste* sem comprometer a identidade dos produtos da empresa.

Como pode ser observado, no processo de design *zero waste* são mantidos alguns dos pontos cruciais do desenvolvimento de produtos de moda apontados por Montemezzo (2003 apud Cardoso & Demarchi, 2012) como decodificação de tendências socioculturais em códigos de linguagem que se relacionem com o universo do consumidor e que ao mesmo tempo confirmam conforto aos produtos desenvolvidos, traduzidos pela usabilidade proporcionada e também percebida (Martins, 2005). No entanto, embora permita flexibilidade no tratamento de metodologias de projeto, o processo *zero waste* não apresenta a mesma agilidade do processo convencional, caracterizado pelo dinamismo e velocidade. Não obstante, o processo mostrou-se altamente eficaz na redução do desperdício e na criação de produtos com conteúdo de moda agregado e estética atraente.

Quanto aos aspectos ergonômicos, ressalta-se a possibilidade de introduzir no processo de design *zero waste* a metodologia OIKOS, proposta por Martins (2008, p. 2815) para integrar ergonomia, conforto e usabilidade “como variáveis para desenvolvimento de produtos de moda e vestuário numa perspectiva sustentável”. Segundo a autora, ao considerar indicadores ergonômicos de usabilidade e conforto na etapa de concepção de produto, trabalha-se preventivamente, evitando inadequações no produto e desperdício de material - o que permite aproximação ao processo de design

*zero waste*. Desse modo, podem-se fazer alterações no projeto antes que os produtos passem pela etapa de confecção, garantindo redução de custos e insumos. Embora seja necessário estudar mais profundamente a relação entre a metodologia OIKOS e o processo de design *zero waste*, considera-se importante ressaltar a relevância dessa aproximação para o aperfeiçoamento de produtos *zero waste* quanto à qualidade e “vestibilidade” das peças confeccionadas, principalmente porque a evolução do processo de design *zero waste* pode implicar em modificações na modelagem para permitir maior aproveitamento do tecido, e é essencial que essas alterações não comprometam o conforto e usabilidade dos produtos.

Considerando que, segundo o Manual de Oslo, muitas inovações podem ter características que aparecem em mais de um tipo de inovação, entende-se o processo de design *zero waste* como ecoinovação radical de processo caracterizada pela introdução de novo processo de criação e modelagem que, por possibilitar o uso de novos métodos organizacionais, como o trabalho em equipe interdisciplinar para o desenvolvimento de produtos, pode também ser considerado inovação organizacional em determinado contexto.

Para implementação de novos processos como o design *zero waste* na indústria, contudo, ainda é preciso desenvolver trabalhos relacionados à necessidade de mudança de pensamento sobre design e produção de moda, conscientização dos colaboradores da empresa e treinamento dos envolvidos com as etapas de design e modelagem. Designers *zero waste*, inclusive, têm trabalhado para desenvolver novas técnicas aplicáveis à indústria e ampliar o ensino do design *zero waste* na universidade. McQuillan, em entrevista concedida a Jack (2012), vislumbra que o processo de design *zero waste* seja incorporado a um novo cenário de concepção e desenvolvimento de produtos de moda e vestuário, e que nos próximos cinco ou dez anos já estará mais presente em coleções de moda - o que pode ser conseguido com parcerias entre empresas e universidades, ampliando sua aplicação na indústria de confecção de produtos de moda.

Embora a temática dos resíduos no setor de confecção de moda e vestuário tenha sido abordada em diversos trabalhos, o foco usualmente é dado em estratégias de reutilização. Poucos tratam da prevenção e, quando o fazem, dificilmente abordam a necessidade de modificação no processo de design para, de fato, prevenir a geração de

resíduos. Neste sentido, o Projeto Ecotêxtil<sup>11</sup>, do qual a presente pesquisa é um desdobramento, tem trabalhado há alguns anos com prevenção de resíduos para o setor de confecção por meio de aplicação de metodologias desenvolvidas a partir da demanda de empresas parceiras no projeto. Trabalho em constante construção, os resultados têm se desdobrado na inovação em processos e publicação de artigos científicos sobre o tema.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. *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](http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=1&id_sub=4&idioma=PT). Acesso em 12/03/2012.

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA-FILHO, J. V. (Org.). *Logística ambiental de resíduos sólidos*. São Paulo: Atlas, 2011.

BEST, Kathryn. *Fundamentos de gestão do design*. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CARDOSO, M. X.; DEMARCHI, A. P. P. O Processo de Desenvolvimento de Produtos de Moda baseado no Design Thinking: um estudo de caso. *Projética*, Londrina, v. 3, n. 2, p. 51-65, 2012.

COPENHAGEN, D. A. *Zero-Waste*. 2012. Disponível em: <http://www.zero-wastebydavidandersen.com/p/zero-waste.html>. Acesso em 24/04/2013.

ERICSON, S. *Zero-waste design*. 2012. Disponível em:

<http://www.centerforpatterndesign.com/blogs/news/5729592-zero-waste-design>. Acesso em: 16/05/2013.

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

GHACHACHE, R. *2010/2011: II Caderno de Tendências: Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos*. 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/cosmeticos/o-setor/mercado/cenario/Caderno%20de%20Tendencias.pdf>. Acesso em 31/03/2012.

GOULARTI FILHO, A.; JENOVEVA NETO, R. *A indústria do vestuário: economia, estética e tecnologia*. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1997.

GROSE, L. Foreword. In: RISSANEN, T.; MCQUILLAN, H. *YIELD: Making fashion without making waste*. 2011. p. 6. Disponível em:

<http://www.yieldexhibition.com/yieldexhibition-catalogue.pdf>. Acesso em: 23/03/2013.

---

<sup>11</sup> Projeto de pesquisa do Departamento de Design da Universidade Estadual de Londrina coordenado por uma das autoras deste artigo.

GUIMARÃES, B. A.; MARTINS, S. B. Proposta de metodologia de prevenção de resíduos e otimização de produção aplicada à indústria de confecção de pequeno e médio porte. *Projética*, Londrina, v.1, n.1, p.184- 200, dez. 2010.

INETI. *Manual para a prevenção de resíduos: estudo de caso para o sector têxtil*. 2007. Disponível em: [http://preresi.ineti.pt/actividades/demonstracao/Manual\\_EC\\_T\\_Confeccao.pdf](http://preresi.ineti.pt/actividades/demonstracao/Manual_EC_T_Confeccao.pdf). Acesso em 08/02/2012.

JACK, T. *Zero Waste Fashion*. 2012. Disponível em: <http://www.melbournereview.com.au/features/article/zero-waste-fashion-2012>. Acesso em: 30/04/2013.

LANGE, C. R.; SCHENINI, P. C. Gestão Ambiental: estudo de caso em uma indústria têxtil de Blumenau – SC. In: IX Encontro nacional sobre gestão empresarial e meio ambiente, 2007, Curitiba, PR. Disponível em: <http://engema.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/PAP0076.pdf>. Acesso em 31/03/2013.

MARTINS, S. B. *O Conforto no vestuário: uma interpretação da ergonomia. Metodologia para avaliação de usabilidade e conforto no vestuário*. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

\_\_\_\_\_. Metodologia OIKOS para avaliação da usabilidade e conforto no vestuário. In: 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2008, São Paulo, SP. *Anais...* São Paulo: AEND|Brasil, 2008. p. 2811-2818.

MAY, S.. Perspectivas Contextuais: Simon May – August. In: MOZOTA, Brigitte Borja de. *Gestão do Design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa*. Porto Alegre: Bookman, 2011, p.192-193.

MCQUILLAN, H. *Zero-waste pattern cutting process*. 2010. Disponível em: <http://centerforpatterndesign.com/content/Zerowaste.pdf>. Acesso em: 23/03/2013.

MCQUILLAN, H.; RISSANEN, T. *Yield: making fashion without making waste*. 2011. Disponível em: <http://yieldexhibition.com/yieldexhibition-catalogue.pdf>. Acesso em 17 /04/ 2012.

MILAN, G. S.; VITTORAZZI, C.; REIS, Z. C. DOS. *A Redução de Resíduos Têxteis e de Impactos Ambientais: Um Estudo Desenvolvido em uma Indústria de Confecções do estuário*. In: XIII Seminários em Administração, 2010, São Paulo, SP. *Anais...*São Paulo: 2010. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/282.pdf>. Acesso em 28/03/2013.

MORAIS, C.; CARVALHO, C.; BROEGA, C. *Metodologia de eco-design no ciclo de moda: reutilização e reciclagem do desperdício de vestuário*. In: VI Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2011, Lisboa, Portugal. Disponível em: [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14956/1/15042202\\_PT.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14956/1/15042202_PT.pdf). Acesso em 28/03/2013.

MOZOTA, B. B. *Gestão do Design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

OCDE; EUROSTAT. *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3 ed. 2005. Disponível em:  
<http://download.finep.gov.br/imprensa/oslo2.pdf>. Acesso em: 28/05/2013

PEREZ, I. U.; MARTINS, S. B.. *Metodologia de prevenção de resíduos sólidos para o setor de vestuário e Moda*. In: 1º Congresso Internacional de Moda e Design - Cimode, 2012, Guimarães, Portugal (CD-ROM).

RIBEIRO, A.; BARCELOS, S. M. B.; DAMASCENO. *Modelagem zero waste aplicada ao conceito slow*. IX Colóquio de Moda, 2012, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em:  
[http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de-Moda\\_2012/GT10/COMUNICACAO-ORAL/102975\\_Modelagem\\_zero\\_waste\\_aplicada\\_ao\\_conceito\\_slow.pdf](http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de-Moda_2012/GT10/COMUNICACAO-ORAL/102975_Modelagem_zero_waste_aplicada_ao_conceito_slow.pdf). Acesso em 23/03/2013.

ROBERTS, J. *Julian and Subtraction Cutting – part 2*. 2011. Disponível em:  
<http://openwear.org/blog/?p=1413>. Acesso em: 24/04/2013.

ROSENBLOOM, S. Fashion Tries on Zero Waste Design. *The New York Times*, p. ST1, 15 ago, 2010. Disponível em:  
<http://www.nytimes.com/2010/08/15/fashion/15waste.html?partner=rss&emc=rss>. Acesso em 09/04/2013.

SEBRAE. *Metodologia Sebrae 5 menos que são mais: redução do desperdício*. 2004. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/48806790/Metodologia-5>. Acesso em 09/02/2012.

SEIFFERT, M. E. B. *ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implementação objetiva e econômica*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SOUZA, P. M.; QUEIROZ, J. C. *A modulação aplicada ao projeto de produto de moda com ênfase no processo de modelagem*. In: VI Colóquio de Moda, 2010, São Paulo, SP (CD-ROM).