



# Acc4emic

## INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

## Modelo para Análise do Impacto Ambiental na Indústria do Vestuário

CASTILLO L.<sup>a,c\*</sup>, TEIXEIRA G<sup>a</sup>

*a. Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE*

*\*Corresponding author, leonardo.a.gomez@gmail.com*

### Resumo

A indústria de vestuário e seus processos de produção geram impactos sobre o meio ambiente os quais precisam ser mesurados e quantificados com o intuito de auxiliar o trabalho de otimização dos processos de produção mais limpa e de menor impacto ambiental. Esse trabalho propõe uma metodologia para medir esses impactos ambientais a partir da análise dos processos produtivos de uma indústria de vestuário de médio porte. Para a definição do modelo foram tomadas como base uma série de diretrizes com foco nos postulados do Design para a Sustentabilidade e Sistemas e Ferramentas de Gestão Ambiental. Isso permitiu mapear os processos de produção e analisar e mensurar os impactos gerados pela criação e produção de artigos de moda.

*Palavras-chave: impacto ambiental; produção mais limpa; design para a sustentabilidade*

### 1. Introdução.

A indústria de vestuário desenvolve e produz uma grande variedade de produtos, dentre os quais estão inseridos os de vestuário com valor de moda. Um produto com valor de moda tem como característica principal a efemeridade, pois representa a tendência de estilo e de comportamento do momento da sociedade e dos grupos sociais que a compõem (Lipovetsky, 1989). A consolidação desse vestuário com valor de moda permitiu, ao longo dos últimos 150 anos, a redefinição da aparência tradicional das pessoas e das distinções de classe, favorecendo a transgressão e o individualismo (Lipovetsky, 1989; Barbosa, 2010).

Essas mudanças contribuíram para a formação de novos modos de produção e consumo, aumentando a oferta, tanto de bens de consumo, quanto de bens de capital (Souza, 1999), gerando uma maior pressão sobre a demanda por recursos naturais – consumo de matéria-prima, água, energia, entre outros – e ocasionando problemas de degradação ambiental e prejuízo à qualidade de vida humana (Dias, 2002, p.116). A indústria de vestuário, por exemplo, contribui para o aumento dessa degradação, pois a velocidade com que são desenvolvidos e produzidos novos artigos para corresponder aos critérios da obsolescência percebida – motivada pela aparência da moda e sua necessidade de renovação (Kazazian, 2005) – fazem com que a taxa de aquisição de novos produtos seja equivalente a de descarte (Barbosa, 2010).

A extração e utilização de recursos naturais para a produção dos mais diversos materiais necessários para manter as contínuas tendências da moda - tecidos, aviamentos, tintas, amaciantes; a energia consumida nos processos; os resíduos gerados – restos de tecidos, papel, papelão, plásticos; e a água

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

São Paulo - Brazil - May 22<sup>nd</sup> to 24<sup>th</sup> - 2013

usada nos processos de lavanderia e estamperia, são alguns dos exemplos de degradação ambiental causadas pelos processos de fabricação da indústria de vestuário.

Uma pesquisa preliminar constatou que essa é uma realidade em boa parte das empresas brasileiras do setor de moda, onde são poucos os gestores que se preocupam com a implementação de melhorias de médio e longo prazo para minimizá-los. Acreditamos que um dos caminhos para contribuir com a redução desses impactos pode ser formulada a partir de uma proposta de Gestão Ambiental pautada numa visão de Design Estratégico especificamente desenvolvida para a indústria de vestuário. A proposta visa o desenvolvimento de produtos e serviços que busquem uma melhor qualidade ao levar em conta os impactos gerados ao longo do ciclo de vida do produto, isto é, levando em consideração outros componentes e serviços que compõem a cadeia de valor do produto (embalagens, suportes publicitários, peças de troca e transporte), e introduzindo propostas pautadas em conceitos de durabilidade, reutilização e reciclagem dos resíduos (Kazazian, 2005; Manzini e Vezzoli 2008; De Moraes, 2010).

Esse trabalho propõe uma metodologia para medir esses impactos ambientais a partir da análise dos processos produtivos de uma indústria de vestuário de médio porte. Para a definição do modelo foram tomadas como base uma série de diretrizes com foco nos postulados do Design para a Sustentabilidade e Sistemas e Ferramentas de Gestão Ambiental. Isso permitiu mapear os processos de produção e analisar e mensurar os impactos gerados pela criação e produção de artigos de moda. Finalmente, foram geradas uma série de diretrizes e critérios de design que auxiliam o desenvolvimento de produtos de moda de menor impacto ambiental.

## **2. Gestão Ambiental.**

As questões relativas ao meio ambiente vêm sendo cada vez mais debatidas e influenciadas por três grandes conjuntos de forças: governo, mercado e sociedade. Assim, empresários sentem-se pressionados a tomar medidas que visem à minimização dos impactos ambientais gerados por suas atividades administrativas e operacionais. O crescimento dessa consciência ambiental contribui para a emergência dos conceitos de gestão ambiental, que são basicamente uma série de diretrizes, atividades administrativas e operacionais, como planejamento, direção, controle, alocação de recursos, entre outros, realizadas com o objetivo de reduzir ou eliminar os danos causados ao meio ambiente pela atividade humana (Barbieri, 2007).

Assim, a gestão ambiental permite que uma empresa reavalie seus processos produtivos e os impactos gerados ao meio ambiente de forma a redefinir sua estratégia para às questões que envolvem a sustentabilidade ambiental. Para isso é necessário que se conheçam os processos produtivos, os problemas, as variáveis ambientais e os impactos ocasionadas pelo ambiente industrial. E esse objetivo pode ser alcançado com a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) – formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados obtidos – dentro de uma organização (Barbieri, 2007). Aliar gestão ambiental ao processo de design de produtos de vestuário com valor de moda, é um modo de obter um diferencial de mercado e responder de maneira positiva às pressões dos três conjuntos de forças: Governo, Mercado e Sociedade.

### **2.1 Sistemas de Gestão Ambiental**

Nessa pesquisa foram analisados alguns dos sistemas de gestão ambiental utilizados por empresas de vestuário no Brasil, tais como as séries ISO 14000, os sistemas de Produção mais Limpa (P+L) e Ecodesign, o que possibilitou a percepção de algumas diferenças e relações existentes entre os mesmos.

A ISO 14000 funciona como um conjunto de diretrizes que tem a finalidade de estabelecer uma base comum para a gestão ambiental (Nascimento, Lemos e Melo, 2008). Este sistema funciona por meio da definição de metas a ser alcançadas em todos os processos de uma organização, e devido a sua abrangência e complexidade, é direcionado para a gestão ambiental de grandes empresas.

Para a implantação do ISO 14000, é necessário que a empresa cumpra cada uma das etapas estabelecidas no ciclo PDCA – Plan (implantar o sistema de gestão ambiental), Do (avaliar o

desempenho ambiental e analisar o ciclo de vida do produto), Check (realizar auditorias ambientais e melhorar da performance ambiental) e Act (comunicar as metas alcançadas aos stakeholders) – para então receber a certificação (Iso, 2009). Para empresas de médio porte (como a do estudo de caso desta pesquisa), a implantação do ISO 14000 é complexa; implica mudanças e acarreta custos que nem sempre a organização está preparada ou disposta a assumir.

O modelo da Produção mais Limpa, definido pelo PNUMA em 1990, foca no monitoramento e controle do desempenho ambiental dos sistemas de produção (Barbieri, 2007). Ao analisar as etapas de implantação especificadas pela metodologia da P+L, esse modelo demonstra-se adequado para pequenas e médias empresas, como a do estudo de caso.

O Ecodesign é uma abordagem de desenvolvimento de produtos que considera os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida. Tem como meta o desenvolvimento de produtos e serviços com melhor qualidade, funcionalidade e desempenho, levando em conta aspectos como a durabilidade; a reutilização e a reciclagem dos resíduos; a diminuição do uso das matérias-primas; a redução dos custos em todas as fases do ciclo de vida (LifeCycle Design), as quais abrangem a extração e produção de matérias-primas, a fabricação de peças e componentes, os sistemas de transporte e distribuição, as formas de uso e descarte e finalmente a valorização dos componentes no final da vida útil do produto (Kazazian, 2005; Manzini e Vezzoli, 2005).

Desse modo, o Ecodesign tem uma visão que vai além dos produtos/processos, preocupando-se com o produto desde a fase de concepção, para que, assim, não seja necessário implantar medidas paliativas como colocar um “filtro” no final do processo.

Após a análise de cada uma das abordagens de gestão ambiental estudadas, foram considerados relevantes os seguintes aspectos processuais para uso nessa pesquisa: Avaliação do Impacto Ambiental – verificação das entradas e saídas (inputs e outputs), Análise do Ciclo de Vida do Produto, Definição de possíveis soluções para Minimizar a geração de Resíduos e Emissões.

## **2.2 Ferramentas de Gestão Ambiental**

As Ferramentas de gestão ambiental são instrumentos que facilitam a coleta e análise de dados com o intuito de definir metas e estratégias de gestão ambiental pautadas. As ferramentas de gestão ambiental consideradas relevantes para análise nessa pesquisa foram o LifeCycle Design (LCD), BalancedScorecard e Norma NBR 10004:2004.

O LifeCycle Design considera todas as entradas e saídas (inputs e outputs) de matéria, energia e emissões relativas à produção, uso e descarte de um determinado produto, com o objetivo de reduzir ao mínimo, em termos quantitativos e qualitativos, a carga ambiental associada ao seu ciclo de vida (Manzini e Vezzoli, 2008). Essa visão sistêmica do design, que deixa de considerar apenas o produto, e foca no sistema-produto, deve levar em consideração as fases de Pré-produção, Produção, Distribuição, Uso e Descarte. De acordo com Manzini e Vezzoli (2008), a aplicação do LCD pode ocorrer em todas as fases do produto ou em parte dela, com o objetivo de que o designer identifique facilmente os impactos ambientais do produto e os reduza com eficácia.

Para essa pesquisa foram usadas como referência as fases de pré-produção e produção de matérias primas. A pré-produção compreende a obtenção das matérias-primas utilizadas para fabricação dos produtos, o que abrange aquisição, transporte e transformação dos recursos, em matérias e energia. Já na produção ocorre a transformação dos materiais, montagem e acabamento para compor o produto final. Nessa fase acontece a realização de pesquisa, desenvolvimento, projeto, controles produtivos e gestão das atividades.

O BalancedScorecard é uma ferramenta de medição de desempenho de uma empresa sobre diferentes perspectivas. Funciona como um sistema de planejamento e gestão estratégica ao promover melhorias e avanços em áreas como produto, processos, cliente e marketing (Shaw, Schneider, Beatty e Baird, 1995). Para empresas que desenvolvem produtos de Design, o SustainabilityScorecard proposto por Dougherty (2008) é uma ferramenta baseada nos princípios do BalancedScorecard. Esta ferramenta funciona como ponto de partida para avaliar quais os materiais, a energia e os processos que

representam a melhor escolha no desenvolvimento de um produto.

Basicamente são estabelecidos 3 níveis de avaliação – Verde (Preferido); Amarelo (Cautela); e Vermelho (Evitar) – de acordo com os seguintes critérios: (1) a Fonte ou origem das matérias-primas utilizadas, considerando por exemplo, se as mesmas são ou não provenientes de recursos renováveis; (2) Impacto de Energia considera o tipo e a quantidade de energia necessários para a produção de determinada matéria-prima; e (3) Destino onde são avaliados a possibilidade de reaproveitamento desses materiais no fim da vida útil do produto, assim como o impacto ambiental do mesmo, caso este seja descartado. A tabela 1 apresenta o SustainabilityScorecard conforme os três critérios apresentados:

**Tabela 1:** Critérios do SustainabilityScorecard adotados. Fonte: Adaptado de Dougherty 2008.

Nível	Fonte	Impactos de Energia	Destino
 Preferido	Colheita de forma sustentável, recursos renováveis, com nenhuma toxicidade conhecida.	Feito com energia renovável, moderada energia incorporada.	Totalmente reciclável; totalmente compostável; reutilizável.
 Cautela	Feito a partir de recursos renováveis convencionais.	Feito com a energia não-renovável, baixa energia incorporada.	Compatível com incineração.
 Evitar	Feito a partir de recursos não-renováveis, impactos tóxicos conhecidos.	Feito com a energia não-renovável; alta energia incorporada.	Requer aterro para resíduos perigosos ou convencionais.

Para a presente pesquisa foram considerados também os tipos de resíduos gerados na fase de produção da indústria de vestuário, conforme os critérios definidos pela Norma NBR 10004:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Esta norma classifica os resíduos sólidos e estabelece os riscos potenciais que podem causar ao meio ambiente e à saúde pública (ABNT, 2004). O criterioso processo de classificação identifica os constituintes que caracterizam o resíduo, de acordo com as matérias-primas, os insumos e os processos que o originaram (ABNT, 2004).

### 3. Modelo para a análise dos impactos ambientais

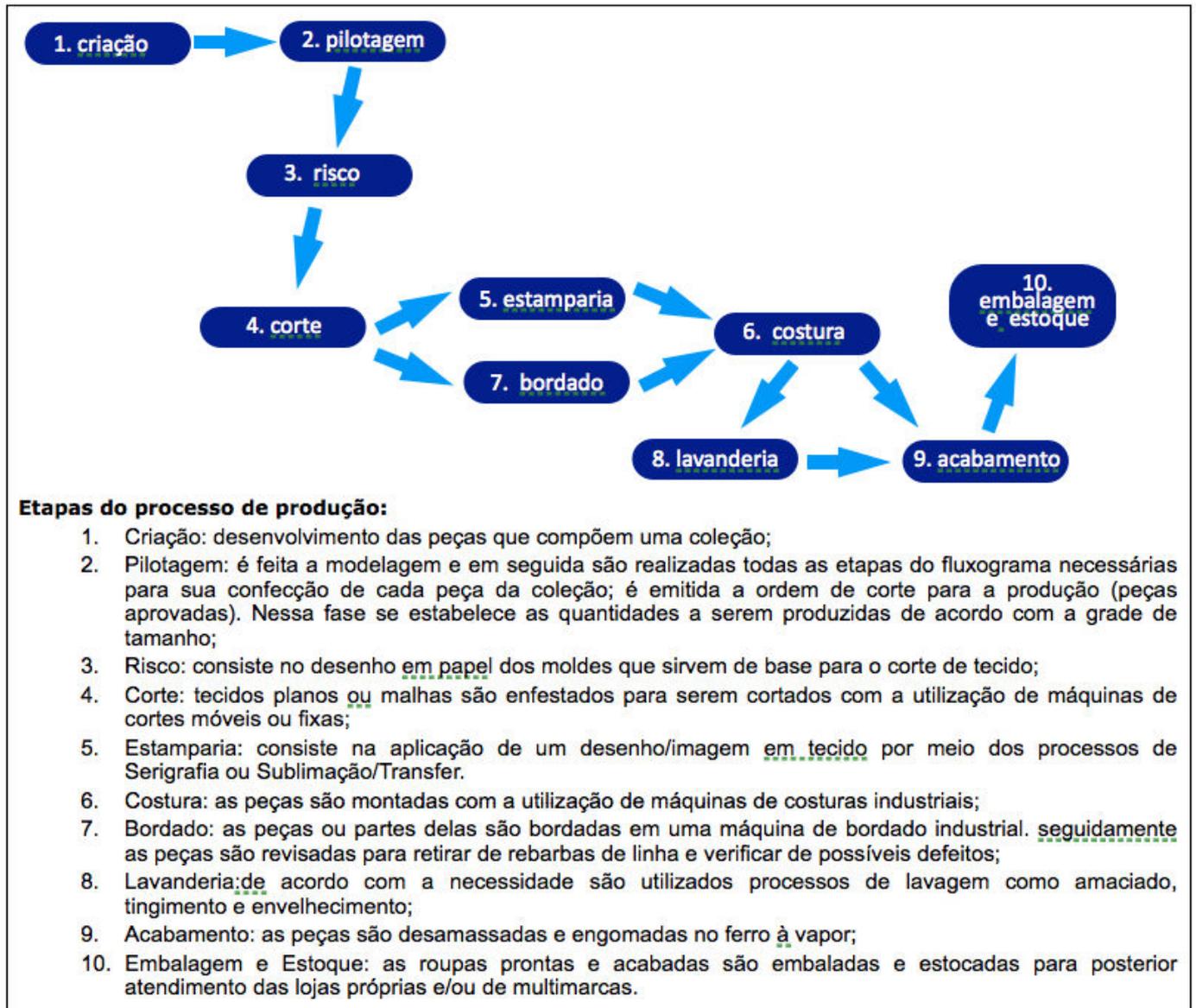
Para a aplicação do modelo de análise dos impactos ambientais dos processos de produção foi escolhida como estudo de caso a Empresa S, uma empresa de vestuário de médio porte criada em 1984. Esta empresa desenvolve e produz vestuário masculino e infantil. A empresa Possui lojas próprias em Recife, Salvador e João Pessoa, além de revender para multimarcas no Norte e Nordeste.

As informações foram coletadas com base em entrevistas semi-estruturadas realizadas com a estilista, engenheiro de produção, gerente geral, gerente de compras, e funcionários da linha de produção. Também foram feitas leituras de formulários e planilhas da Empresa, o que possibilitou a coleta de outros dados e informações necessárias para a pesquisa.

#### 3.1 Mapeamento dos processos de produção

De um modo geral, os produtos desenvolvidos pela Empresa S abrangem bermudas, calças, regatas, camisetas e camisas. As matérias-primas utilizadas para confecção destas peças são: tecidos planos e malhas, linhas, fios, botões de plástico, botões de metal, velcro, zíperes, fitas de algodão, cadarço, ilhós, etiquetas, rebites, saco plástico, papel, tintas, pigmentos, corantes, amaciante, sabão em pó, entre outros.

O primeiro passo para a geração do modelo consistiu no mapeamento das etapas dos processo de produção com o intuito de compreender os fluxos de entradas e saídas (inputs e outputs) de matérias-primas, energia e água. Salientamos que esses processos não são lineares, dependendo do tipo de produto desenvolvido algumas etapas não são necessárias para sua produção. A figura 1 apresenta o fluxograma dos processos de produção.

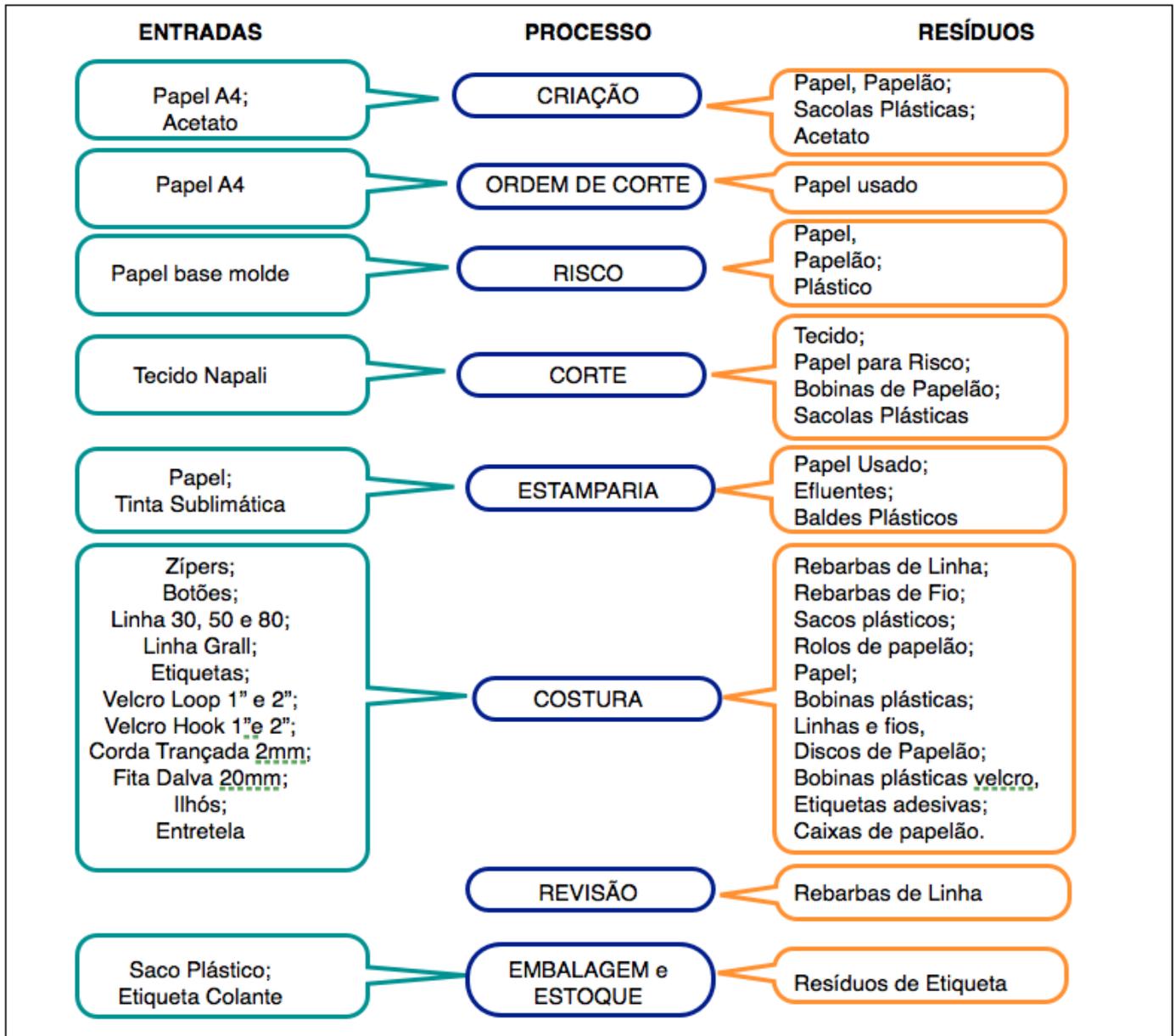


**Fig. 1.** Fluxograma dos Processos de Produção *Empresa S*. Fonte: os autores.

### 3.2 Medição dos impacto ambientais

Para a análise do impacto ambiental foi tomada como referência a Bermuda Surf com Bolso Lateral. De acordo os dados da Empresa S, a bermuda representa o equivalente a 38,6% da produção da empresa, sendo que, e em um mês são produzidas, em média, 13.000 Bermudas. A bermuda passa pelas seguintes etapas de produção: criação, pilotagem, ordem de corte, risco, corte, estamparia, costura, revisão, embalagem e estoque (ver figura1).

Com base no registro de todas as entradas (matérias-primas e energia) e as saídas (subprodutos e resíduos gerados) foi construído o fluxograma geral apresentado na figura 2.



**Fig. 2.** Fluxograma Geral de entradas e saídas correspondente à bermuda. Fonte: os autores.

No que concerne o consumo de recursos como energia e água, no mês em que foram coletados os dados foram utilizados: 31.275kW (energia) e 500m<sup>3</sup> (água). Esses dados correspondem ao que foi consumido em toda a fábrica, ou seja, nos setores de criação, administrativo, corte, estamparia, costura, estoque de matéria-prima, lavanderia, bordado, estoque de peças prontas, portarias e serralharia. Com base nesses dados, calculou-se o quanto cada peça confeccionada representa de impacto no consumo dos dois recursos – energia e água, considerando tudo que é externo à produção (demais setores da fábrica) como somatório nos impactos ambientais das peças de vestuário (ver Eq. 1). Um ponto a ser questionado nesse cálculo genérico é o fato de não poder identificar o gasto específico de cada etapa dos processos de produção para, assim, apontar possíveis melhorias.

$$33.675 \text{ peças produzidas} = 31.275 \text{ kW de energia} + 500\text{m}^3 \text{ de água} \quad (1)$$

$$1 \text{ peça produzida} = 0,93 \text{ kW de energia} + 0,015 \text{ m}^3 \text{ de água}$$

A partir dos dados relativos à quantidade de matéria-prima, energia e água para produção de 1 Bermuda, foi possível quantificar o total necessário para produção das 13.000 Bermudas e os resíduos gerados ao longo do processo (tabela 2). Observa-se a grande quantidade de matérias-primas utilizadas e, principalmente, o grande volume de resíduos que são gerados: restos de insumos e suas embalagens - papel, plástico, papelão, adesivos, além do efluente advindo de estamparia.

**Tabela 2:** Entradas e Saídas do processo de fabricação de uma bermuda. Fonte: os autores.

ENTRADA	QUANTIDADE	RESÍDUOS
12.000m (2.880kg) Tecido	2.804kg	76kg tecido (316m) + 120 rolos papelão
13.000 Zíperes VSC 056	13.000	130 sacos plásticos + 130 papéis
26.000 Botões Pró 7150	26.000	13 sacos plásticos + etiquetas adesivas
260.000m de Linha 30	247.000m	13.000m + 86 bobinas + 86 sacos plásticos
117.000m de Linha 50	111.150m	5.850m + 23 bobinas + 23 sacos plásticos
130.000m de Linha 80	123.500m	6.500m + 26 bobinas + 26 sacos plásticos
312.000m Linha Grall Fio 200	296.400m	15.600m + 40 bobinas + 40 sacos plásticos
13.000 Etiqueta B-91	13.000 unid.	52 sacos plásticos
13.000 Etiqueta B-93	13.000 unid.	52 sacos plásticos
2.600m de Velcro Loop 1"	2.600m	208 discos papelão + 104 bobinas plásticas
2.600m de Velcro Loop 2"	2.600m	208 discos papelão + 104 bobinas plásticas
780m de Velcro Hook 1"	780m	62 discos papelão + 31 bobinas plásticas
780m de Velcro Hook 2"	780m	62 discos papelão + 31 bobinas plásticas
2.600m de Corda Trançada 2mm	2.600m	4 rolos de papelão + 4 sacos plásticos
13.000m de Fita Dalva 20mm	13.000m	260 sacos plásticos + 260 adesivos
13.000 Ilhós 55	13.000	130 plásticos + 130 adesivos
13.000 Etiqueta Tam./Composição	13.000	4 caixas de papelão
1.300m de Entreleta	1.300m	13 rolos de papelão + 13 sacos plásticos
0,800kg Papel Base Moldem	10.400kg	10.400kg de papel (recortado)
26.000 Papel 120g	26.000	26.000 folhas usadas + 104 pacotes papel
260kg Tinta Sublimática	260kg	13 baldes plásticos
13.000 Sacos Plásticos	13.000	13 sacos plásticos
13.000 Etiquetas colantes	13.000	13 rolos de papelão + 13 sacos plásticos
12.090Kw de ENERGIA	12.090kw	calor
195m <sup>3</sup> de ÁGUA	195m <sup>3</sup>	195m <sup>3</sup> de Efluente

Com base nos critérios do SustainableScorecard (Dougherty, 2008) foi possível avaliar as principais matérias-primas usadas para a confecção da bermuda. Esses materiais têm como composição de base: Poliéster, Poliamida, Polipropileno, Latão e Celulose (figura 3).

Uma análise detalhada a partir de informações fornecidas pelos fabricantes dessas matérias-primas e informações sobre seleção de materiais encontrado na literatura (Vogtlander, 2011), Observa-se, por exemplo, que dentre as matérias-primas utilizadas para confeccionar a Bermuda, com relação ao aspecto Fonte, a maioria precisa de CAUTELA ou deve-se EVITAR, e quatro ficam no nível PREFERÍVEL.

No que concerne o aspecto Energia a grande parte precisa de CAUTELA e duas ficam no nível EVITAR, o que demonstra que o tipo de energia usada para a fabricação das matérias-primas também causam impactos ambientais negativos. Já sobre o aspecto Destino os materiais citados estão em sua maioria

no nível de CAUTELA, três em EVITAR e apenas dois no nível PREFERÍVEL. O que também contribui com o aumento dos impactos sobre o meio ambiente.

MATÉRIA-PRIMA	COMPOSIÇÃO	FONTE	ENERGIA	DESTINO
Tecido Napali	Poliéster (PET)			
Zíper VSC	Poliéster (PET)			
Botão Pró	Latão			
Linha 30	Poliéster (PET)			
Linha 50	Poliéster (PET)			
Linha 80	Poliéster (PET)			
Fio 200	Poliéster (PET)			
Etiqueta B-91	Polipropileno (PP)			
Etiqueta B-93	Polipropileno (PP)			
Velcro de 1"	Poliamida			
Velcro de 2"	Poliamida			
Corda Trançada	Polipropileno (PP)			
Fita Dalva	Poliéster (PET)			
Ilhós	Latão			
Etiqueta Tam./Comp.	Poliéster (PET)			
Entretela	Poliéster (PET)			
Papel Base Moldem	Celulose			
Papel 120g	Celulose			
Saco Plástico	Polipropileno (PP)			
		Preferível	Cautela	Evitar

**Fig. 3.** Avaliação das principais matérias-primas para a confecção de uma bermuda do ponto de vista de impacto ambiental e com base no score card. Fonte: os autores.

A partir do fluxograma de quantificação das entradas e saídas dos processos de produção da bermuda foi possível avaliar os resíduos sólidos gerados, de acordo com a Norma NBR 10004:2004 (tabela 3).

**Tabela 5:** Classificação dos Resíduos Sólidos conforme a norma NBR 10004:2004

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO
Restos de Tecido Napali; Rebarbas Linhas e Fios	A010 Resíduos de Materiais Têxteis
Sacos Plásticos; Bobinas de Linhas e Fios; Baldes Plásticos	A007 Resíduo de Plástico Polimerizado
Rolos de Papelão; Discos de Papelão; Caixas de Papelão; Papel Base Moldem ; Papel 120g usado	A006 Resíduos de Papel e Papelão

Ressalta-se que na Empresa S, esses resíduos sólidos não têm como destinação a reciclagem ou reutilização – todos os resíduos são recolhidos para o lixão municipal. Com exceção do Papel 120g utilizado no processo de estamparia, que é incinerado. O fato desses resíduos não terem uma correta destinação representa um impacto ambiental negativo, pois como observado é gerado um grande

volume de resíduos, que poderiam ser doados a cooperativas e entidades para serem reutilizados ou reciclados.

### 3.3 Cálculo de Emissões de CO<sub>2</sub>

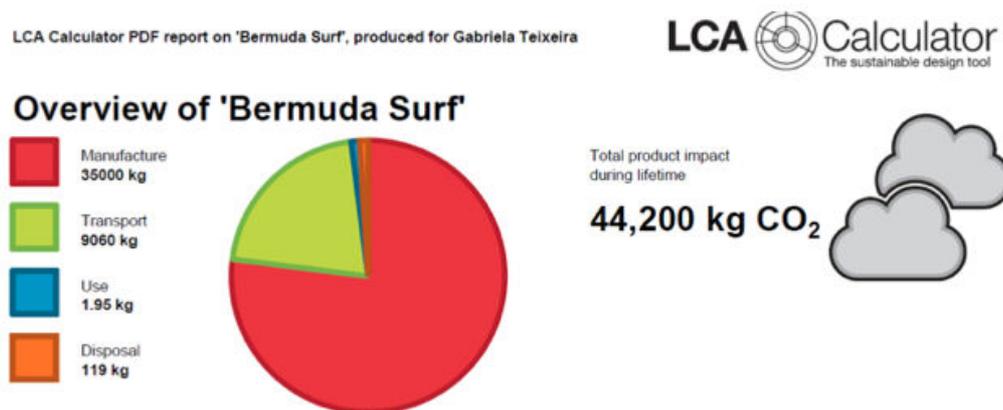
Nessa Etapa será elaborado o balanço de massa e energia com a finalidade de calcular a emissão de CO<sub>2</sub> durante as fases de Pré-produção e Produção da Bermuda. Para realizar esse cálculo foi utilizada a ferramenta o LCA Calculator – The Sustainable Design Tool. A ferramenta encontra-se disponível na internet ([www.lcacalculator.com](http://www.lcacalculator.com)).

A ferramenta permite calcular a emissão de CO<sub>2</sub> durante o ciclo de vida de um determinado produto com base nas informações solicitadas como: nome do produto, unidades de medidas utilizadas, matérias-primas usadas (partes, materiais, processos, peso, quantidade), tipo de transporte utilizados em cada uma das fases da produção (pré-produção, distribuição) e a quilometragem, uso do produto (se consome energia elétrica) e descarte (se é possível de ser reciclado).

Como resultado do cálculo, observou-se que para produzir 13000 Bermudas são emitidas:

- > 35.000kg de CO<sub>2</sub> na fase de Produção;
- > 9.060kg de CO<sub>2</sub> na fase de Transporte das Matérias-primas;
- > 1,95kg na fase de Uso da Bermuda;
- > 119kg de CO<sub>2</sub> na fase de Descarte do produto.

Totalizando 44.200kg de CO<sub>2</sub> lançados sobre o meio ambiente. A figura 4 apresenta o resultado do cálculo fornecido pela ferramenta.



## Conclusões

A escolha da temática dos impactos ambientais causados pelos processos de produção em indústrias de vestuário de médio porte demonstra a necessidade de promover o debate entre acadêmicos e empresários sobre a Sustentabilidade Ambiental e o desenvolvimento de Sistemas e Ferramentas de Gestão Ambiental que sejam facilmente aplicáveis em pequenas e médias empresas. A medição realizada demonstra os impactos ambientais das fases de pré-produção e produção de apenas um dos artigos de vestuário de moda produzidos, no período de um mês. Contudo, a indústria analisada no estudo de caso desenvolve diversos outros produtos, assim como as inúmeras indústrias de vestuário de moda em todo o mundo.

Desse modo, o designer, devido à ligação que promove entre indústria e consumidor/ pessoas e produtos, tem um papel fundamental na busca pela redução da degradação ambiental, devendo ser mais consciente e pensar em todas as etapas processuais ao criar e desenvolver produtos de Design de Moda.

Também é preciso estimular os empresários a possuírem uma cultura organizacional voltada para

sustentabilidade ambiental. Para isso, faz-se necessário apontar quais os reais impactos causados pelos processos produtivos nas indústrias e, principalmente, estabelecer os possíveis caminhos para alcançar a redução dessa degradação por meio da implantação de diretrizes de design para sustentabilidade.

A indústria de vestuário de moda é responsável por uma grande parcela no limite do crescimento do planeta e suas graves consequências ambientais. Propor novos caminhos para construção de uma diretriz produtiva que leve em conta o meio ambiente durante a criação e produção de artigos de Design de moda é um viés para construção de um futuro com uma melhor qualidade de vida para todos.

## Referências

- Barbieri, J., 2007. Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos 2.ed.. São Paulo: Saraiva.
- Barbosa, Livia, 2010. Sociedade de Consumo – Rio de Janeiro: Zahar, 3.ed.
- Bhamra, T., 2007 Design for sustainability: a practical approach– Hampshire:GowerPublishing.
- De Moraes, D., 2010. Metaprojeto: o design do design – São Paulo: Blucher.
- Dougherty, B., 2008. Green Graphic Design. New York: AllworthPress, 2008.
- Fogliatti, MC., Fillipo, S., Goudard, B. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- ISO.ORG. Environmental management – The ISO 14000 familyofInternational Standards Disponível em: [http://www.iso.org/iso/theiso14000family\\_2009.pdf](http://www.iso.org/iso/theiso14000family_2009.pdf) Acesso em: 17/01/2011 às 16:45.
- Kazazian, T., 2005. Haverá a Idade das Coisas Leves: Design e desenvolvimento sustentável – Organizado por Thierry Kazazian; tradução de Eric Roland ReneHeneault. 2 ed. – São Paulo: Senac São Paulo.
- Lipovetsky G., 1989. O Império do Efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas. São Paulo: Companhia das Letras.
- Manzini, É., Vezzoli, C. 2008. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. São Paulo: USP.
- Nascimento, L. F., Lemos, Â., de Mello, M., 2008. Gestão Socioambiental Estratégica – Porto Alegre: Bookman.
- Norma NBR 10004:2004: Resíduos Sólidos – Classificação. Disponível em: < <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf> > Acesso em: 27/01/2012 às 11:25.
- Produção mais Limpa. A Produção mais Limpa na Micro e Pequena Empresa. Disponível em: [http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/cartilha\\_sebrae.pdf](http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/cartilha_sebrae.pdf) Acesso em: 19/01/2012 às 12:05.
- Shaw, G.; Schenier, C.E.; Beatty R.; Baird, Lloyd S., 1995. The performance measurement, management, andappraisalsourcebook – Amherst: HRD Press, 1995.
- Souza, N, 1999. Desenvolvimento Econômico – 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- Vogtlander, J, 2011. A QuickReferenceGuide to LCA Data andeco-basedmaterialsselection. Delft: VSSD.