

## MEDIÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO DE MEDIO PORTE

Gabriela Teixeira<sup>1</sup>, Leonardo Castillo<sup>2</sup>

Artigo recebido em 02/11/2011, aprovado em 27/03/2012.

---

### RESUMO

A indústria de vestuário e seus processos de produção geram graves impactos sobre o meio ambiente. Esse trabalho propõe uma metodologia para medir os impactos ambientais em uma indústria de vestuário de médio porte de Recife/PE. Verificaram-se quais diretrizes de Design para a Sustentabilidade e os Sistemas e Ferramentas de Gestão Ambiental eram relevantes para a pesquisa. Isso permitiu mapear os processos de produção e analisar e mensurar os impactos gerados pela criação e produção de artigos de design. Pretende-se, assim, estimular projetistas a buscar a minimização da degradação causada pela produção do Design de Moda.

Palavras-chave: Análise do impacto ambiental. Design para a Sustentabilidade. Ferramenta de Gestão Ambiental.

---

1 Mestre em Design. Professora do Curso de Design de Moda da Faculdade Boa Viagem (FBV).  
gabilt\_design@hotmail.com

2 Doutor em Design. Professor do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). leonardo.castillo@ufpe.br

## **MEASURING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE PRODUCTION PROCESS IN A MEDIUM-SIZED INDUSTRY OF APPAREL**

### **ABSTRACT**

The apparel industry and their production processes generate serious impacts on the environment. This paper proposes a methodology to measure environmental impacts in a garment industry midsize Recife / PE. There are guidelines which the Design for Sustainability and Systems and Tools for Environmental Management were relevant to the search. This allowed mapping production processes and to analyze and measure the impacts generated by the creation and production of design items. The aim is thus to encourage designers to seek to minimize the degradation caused by the production of Fashion Design.

Keywords: Environmental impact assessment. Design for Sustainability. Environmental management tools.

---

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de vestuário desenvolve e fabrica 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 a efemeridade, pois representa a tendência de estilo e de comportamento do momento (LIPOVETSKY, 1989). O surgimento da indústria de vestuário com valor de moda permitiu o fim de uma ordem imutável da aparência tradicional e das distinções das classes, favorecendo a transgressão e o individualismo (LIPOVETSKY, 1989; BARBOSA, 2010). Essas mudanças contribuíram para a formação de novos modos de produção e consumo, os quais em meados do século XVIII culminaram com uma série de inovações tecnológicas na produção industrial, na agricultura e nos transportes, reduzindo os custos médios e aumentando a oferta, tanto de bens de consumo, quanto de bens de capital (SOUZA, 1999). Esse ritmo de produção e consumo gerou uma maior pressão sobre os recursos naturais – consumo de matéria-prima, água, energia, entre outros – ocasionando problemas de degradação ambiental e prejuízo à qualidade de vida humana (DIAS, 2002, p.116). Poluição, alterações climáticas e geração de resíduos, são alguns dos impactos negativos causados ao meio ambiente por esses processos (FLOGLIATTI, FILIPPO e GOUDARD, 2004).

A indústria de vestuário 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 utilização dos recursos naturais para a produção dos mais diversos materiais - tecidos, aviamentos, tintas, amaciantes; a energia consumida nos processos; os resíduos gerados – restos de tecidos, papel, papelão, plásticos; e a água usada nos processos de lavanderia e estamparia, são alguns dos exemplos de degradação ambiental causadas pelos processos de fabricação da indústria de vestuário.

Essa é a realidade da maioria das empresas, pois são poucos os gestores que buscam soluções para minimizá-los. Um dos caminhos para contribuir com a redução dos impactos ambientais seria promover formas de otimização dos produtos e dos processos produtivos por meio de uma proposta de gestão ambiental pautada numa visão de design estratégico que seja especificamente desenvolvido para a indústria de vestuário (TEIXEIRA e CASTILLO, 2011).

Dessa forma, os projetistas podem contribuir com o desenvolvimento de produtos e serviços que busquem uma melhor qualidade ao levar em conta o ciclo de vida e a durabilidade, a reutilização e a reciclagem dos resíduos, a redução de custos e o estímulo à inovação (KAZAZIAN, 2005; MANZINI e VEZZOLI, 2008; DE MORAES, 2010). O meio ambiente deve fazer parte da estratégia da empresa ao levar em conta o tempo de renovação das matérias-primas, ao considerar que um produto não se resume em si e deve ser analisado levando em consideração outros componentes e serviços que compõem sua cadeia (embalagens, suportes publicitários, peças de troca e transporte), e ao promover uso de serviços em substituição aos produtos (KAZAZIAN, 2005).

Esse trabalho apresenta uma metodologia para medir os impactos ambientais causados pelos processos de produção da indústria de vestuário de moda. Para tal fim, foram analisadas os conceitos relacionados com a temática de gestão ambiental, tais como os sistemas e ferramentas de gestão ambiental mais utilizados na prática pelas indústrias produtoras de artigos de moda. A seguir, foi desenvolvida uma proposta metodológica e para sua aplicação tomou-se como estudo de caso uma indústria de vestuário de médio porte localizada na região nordeste do Brasil – a Empresa S. O estudo gerou uma série de diretrizes que podem contribuir com a diminuição dos impactos ao meio ambiente gerados pela atividade produtiva das indústrias da indústria de vestuário.

## **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 (BARBIERI, 2007).

O crescimento dessa consciência ambiental contribui para a emergência da Gestão Ambiental, que representa 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 voltar 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 Design de produtos de vestuário com valor de moda, por meio do uso de Sistemas de Gestão Ambiental, 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 os Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14000, Produção mais Limpa e Eco-design, 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 MELLO, 2008). Este sistema funciona por meio da definição de metas que devem ser alcançadas em todos os processos de uma organização, desde o escritório até a produção, 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 alcanças aos stakeholders) – para então receber a certificação (ISO.ORG, 2009, p.8). Para empresas de médio porte (como a do estudo de caso desta pesquisa), a implantação do ISO 14000 é complexa; implica mudanças e acarreia 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 Eco-design 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 (*Life Cycle 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 Eco-design 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 consideradas relevantes para análise nessa pesquisa foram o *Life Cycle Design*, *Balanced Scorecard* e a Norma NBR 10004:2004.

O *Life Cycle 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, mas que 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. A presente pesquisa teve como foco as fases de pré-produção e produção. A primeira compreende a fabricação das matérias-primas utilizadas para fabricação dos produtos, o que

concerne: aquisição, transporte e transformação dos recursos, em matérias e energia. Já na etapa de produção ocorre a transformação dos materiais, montagem e acabamento para compor o produto final.

O *Balanced Scorecard* é uma ferramenta de medição de desempenho de uma empresa sobre diferentes perspectivas. Funciona como um planejamento estratégico e um sistema de gestão ao promover melhorias e avanços em áreas como produto, processos, cliente e marketing (SHAW, SCHNEIER, BEATTY e BAIRD, 1995). Para empresas que desenvolvem produtos de Design, o *Sustainability Scorecard* proposto por Dougherty (2008) é uma ferramenta baseada nos princípios do *Balanced Scorecard*. 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 *Sustainability Scorecard* conforme os três critérios apresentados:




Nível	Fonte	Impactos de Energia	Destino
<b>Preferido</b> 	Colheita de forma sustentável, recursos renováveis, com nenhuma toxicidade conhecida.	Feito com energia renovável, moderada energia incorporada.	Totalmente reciclável; totalmente compostável; reutilizável.
<b>Cautela</b> 	Feito a partir de recursos renováveis convencionais.	Feito com a energia não-renovável, baixa energia incorporada.	Compatível com incineração.
<b>Evitar</b> 	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.

Tabela 01: Sustainability Scorecard. Baseado em Dougherty, 2008.

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. ESTUDO DE CASO - EMPRESA S

Para a aplicação do modelo de análise dos impactos ambientais dos processos de produção de uma indústria de vestuário foi escolhida como estudo de caso a Empresa S, uma empresa de médio porte de Recife/Pernambuco criada em 1984. Esta empresa desenvolve e produz vestuário masculino e infantil para as classes A, B, e C, nas linhas surf, street e fashion. 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 semiestruturadas realizadas com a estilista, engenheiro de produção, gerente geral, gerente de compras, e funcionários da linha de produção. Também foram analisadas as planilhas da empresa, o que possibilitou a coleta de outros dados e informações necessárias para a pesquisa.

#### 3.1. Mapeamento dos produtos e processos de produção

O primeiro passo foi o 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 (figura 1). De um modo geral, os produtos desenvolvidos pela Empresa S abrangem bermudas, calças, regatas, camisetas e camisas. As matérias-primas utilizadas para confecção das 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. A figura 1 apresenta o fluxograma dos processos de produção:

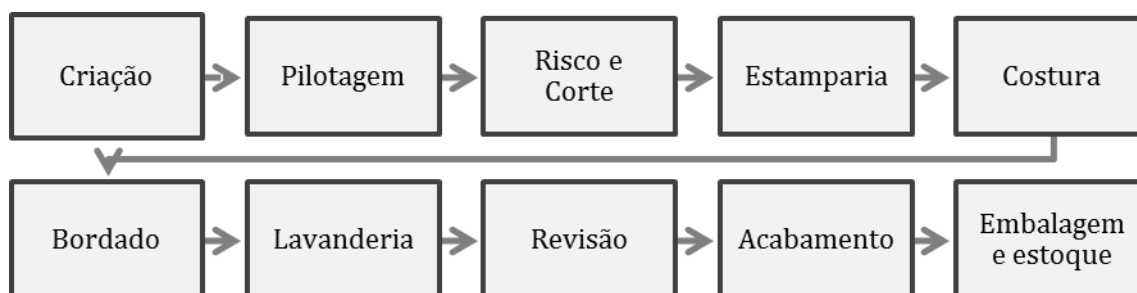


Figura 01: Fluxograma dos Processos de Produção Empresa S. Fonte: Os autores.



- **Criação:** Nessa etapa são desenvolvidas pela equipe de designers todas as peças que compõem uma coleção;
- **Pilotagem:** Essa etapa consiste na confecção das peças piloto a fim de definir quais as etapas do serão necessárias para a produção em série da coleção;
- **Ordem de Corte:** Nessa fase se estabelece a quantidade total de peças a serem produzidas para a temporada;
- **Risco:** Os moldes de cada peça de roupa são impressos em papel para servirem como base para o corte do tecido;
- **Corte:** Tecidos planos ou malhas são enfestados para serem cortados com a utilização de máquinas de cortes móveis ou fixas;
- **Estamparia:** Aplicação de um desenho/imagem em tecido por meio dos processos de Serigrafia ou Sublimação/Transfer.
- **Costura:** Peças são montadas com a utilização de máquinas de costuras industriais;
- **Bordado:** Peças ou partes delas são bordadas em uma máquina de bordado industrial;
- **Revisão:** Peças revisadas para retirar de rebarbas de linha e verificar de possíveis defeitos;
- **Lavanderia:** De acordo com a necessidade são utilizados processos de lavagem como amaciado, tingimento e envelhecimento;
- **Passar a ferro:** As peças são desamassadas e engomadas no ferro à vapor;
- **Embalagem e Estoque:** Roupas prontas e acabadas são embaladas e estocadas para posterior atendimento das lojas próprias e/ou de multímarcas.

### 3.2. Medição dos Impactos Ambientais do Produto

Para a análise do impacto ambiental foi tomada como referencia a Bermuda Surf com Bolso Lateral. De acordo os dados da Empresa S, no mês de setembro de 2011 foram produzidas 33.675 peças de roupas, das quais 13.000 foram Bermudas Surf com bolso lateral, o equivalente a 38,6% da produção total da produção do mês.

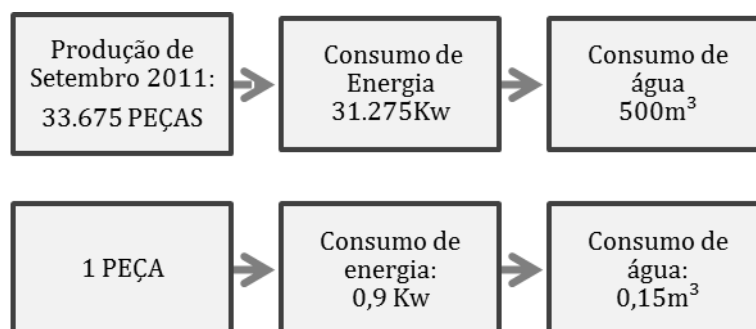
Para produzir uma Bermuda Surf são necessárias as seguintes etapas de produção: criação, pilotagem, ordem de corte, risco, corte, estamparia, costura, revisão, embalagem e estoque (ver figura1). Foram registradas todas as entradas (matérias-primas e energia), assim como as saídas (subprodutos e resíduos gerados) que serviram como base para a elaboração do Fluxograma Geral apresentado na tabela 2.

ENTRADA	PROCESSO	RESÍDUOS
Papel A4; Acetato	CRIAÇÃO	Papel, Papelão; Sacolas Plásticas; Acetato
Papel A4	ORDEM DE CORTE	Papel
Papel base molde	RISCO	Papel, Papelão; Plástico
Tecido Napali	CORTE	Tecido; Papel para Risco; Bobinas de Papelão; Sacolas Plásticas
Papel; Tinta Sublimática	ESTAMPARIA	Papel Usado; Efluentes; Balde Plásticos
Zipers; Botões; Linha 30, 50 e 80; Linha Grall; Etiquetas; Velcro Loop 1” e 2”; Velcro Hook 1”e 2”; Corda Trançada 2mm; Fita Dalva 20mm; Ilhós; Entretela	COSTURA	Rebarbas de Linha; Rebarbas de Fio; Sacos plásticos; Rolos de papelão; Papel; Bobinas plásticas; Linhas e fios, Discos de Papelão; Bobinas plásticas velcro, Etiquetas adesivas; Caixas de papelão.
	REVISÃO	Rebarbas de Linha
Saco Plástico; Etiqueta Colante	EMBALAGEM e ESTOQUE	Resíduos de Etiqueta Colante

Tabela 02: Fluxograma Geral - Bermuda Surf com Bolso Lateral. Fonte: Os autores.

No que concerne o consumo de recursos como energia e água, no mês de setembro de 2011 foram utilizados: 31.275kw de energia e 500m<sup>3</sup> de água (figura 1). 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. Realizou-se o cálculo considerando tudo que é externo à produção (demais setores da fábrica) como somatório nos impactos ambientais das peças de vestuário. 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.



- Figura 01: Produção total de peças e consumo de energia e água na empresa no mês de setembro, 2011.

Com base nos dados relativos à quantidade de matéria-prima, energia e água para produção de 1 Bermuda Surf com Bolso Lateral, foi possível quantificar o total necessário para produção das 13.000 Bermudas e os resíduos gerados (Quadro 1).

ENTRADAS	CONSUMO TOTAL SETEMBRO 2011	SAÍDAS
<b>13.000 Bermudas Surf</b>		
		<u>Resíduos:</u>
12.000m (2.880kg) Tecido	2.804 kg	76kg tecido (316m) + 120 rolos papelão
13.000 Zíperes VSC 056	13.000 unid.	130 sacos plásticos + 130 papéis
26.000 Botões Pró 7150	26.000 unid.	13 sacos plásticos + etiquetas adesivas
260.000m de Linha 30	247.000 m	13.000m + 86 bobinas + 86 sacos plásticos
117.000m de Linha 50	111.150 m	5.850m + 23 bobinas + 23 sacos plásticos
130.000m de Linha 80	123.500 m	6.500m + 26 bobinas + 26 sacos plásticos
312.000m Linha Grall Fio 200	296.400 m	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"	2.600 m	208 discos papelão + 104 bobinas plásticas
2.600m de Velcro Loop 2"	2.600 m	208 discos papelão + 104 bobinas plásticas
780m de Velcro Hook 1"	780 m	62 discos papelão + 31 bobinas plásticas
780m de Velcro Hook 2"	780 m	62 discos papelão + 31 bobinas plásticas
2.600m de Corda Trançada 2mm	2.600 m	4 rolos de papelão + 4 sacos plásticos
13.000m de Fita Dalva 20mm	13.000 m	260 sacos plásticos + 260 adesivos
13.000 Ilhós 55	13.000	130 plásticos + 130 adesivos
13.000 Etiquetas	13.000	4 caixas de papelão
1.300m de Entreleta	1.300 m	13 rolos de papelão + 13 sacos plásticos
0,800kg Papel Base Moldem	10.400 kg	10.400kg de papel (recortado)
26.000 Folhas de Papel 120g	26.000 unid.	26.000 folhas usadas + 104 pacotes papel
260kg Tinta Sublimática	260 kg	13 baldes plásticos

13.000 Sacos Plásticos	13.000 unid.	13 sacos plásticos
13.000 Etiquetas colantes	13.000 unid.	13 rolos de papelão + 13 sacos plásticos
12.090 Kw de ENERGIA	12.090 kw	---
195 m <sup>3</sup> de ÁGUA	195m <sup>3</sup>	195 m <sup>3</sup> de efluentes

Quadro 01: Fluxograma da Quantificação das Entradas e Saídas. Fonte: Os Autores.

Ao analisar o Fluxograma da Quantificação das Entradas e Saídas para a Produção das 13.000 Bermudas Surf com Bolso Lateral, observa-se a grande quantidade de matérias-primas utilizadas no mês de Set./2011 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 estampa. Na próxima Etapa da Ferramenta são avaliados os impactos ambientais causados pelo uso dessas matérias-primas e pela geração desses resíduos.
















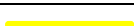
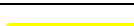
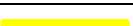

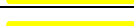
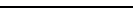

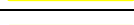





































Com base nos critérios do *Sustainable Scorecard* (DOUGHERTY, 2008) foi possível avaliar as matérias-primas usadas para a confecção da Bermuda Surf com Bolso Lateral. Esses materiais têm como composição: Poliéster, Poliamida, Polipropileno, Latão e Celulose (quadro 2).

Com relação às matérias-primas compostas por Poliéster, é preciso ter CAUTELA em sua utilização, pois esse é um recurso renovável que consome energia não-renovável durante sua produção e é compatível com a incineração.

Os insumos que utilizam Polipropileno na sua composição representam CAUTELA quanto ao uso por conta do tipo de energia utilizada na fabricação, mas sobre o aspecto do destino deve-se EVITAR esse material por ter como destino aterros.

Artigos produzidos com Poliamida devem-se EVITAR, pois esse é um recurso não-renovável e que tem como destinação aterros. Materiais compostos por Latão também são classificados em EVITAR, pois utilizam recursos não-renováveis e consomem muita energia em sua produção. Com relação ao destino, é preciso CAUTELA porque são passíveis de incineração.

Sobre os papeis produzidos com fibra virgem de Celulose, é preciso EVITAR seu uso por conta dos impactos tóxicos na Fonte. Com relação à Energia, deve-se ter CAUTELA por não ser um recurso renovável, mas o aspecto positivo é que pode ser reciclado, o que o classifica como PREFERÍVEL nesse aspecto.

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				

Quadro 02: Sustainable Scorecard relativos às matérias-primas usadas para confecção da Bermuda Surf com Bolso Lateral. Fonte: Os Autores - Baseado em Dougherty (2008).

Observa-se que dentre as matérias-primas utilizadas para confeccionar a Bermuda Surf com Bolso Lateral, com relação ao aspecto Fonte, a maioria precisa de CAUTELA ou deve-se EVITAR, e quatro ficam no nível PREFERÍVEL. Ou seja, dentre os recursos extraídos a parcela maior causa um alto nível de degradação ao meio ambiente.

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.

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.

Com base no Fluxograma Quantificação das Entradas e Saídas dos processos de

produção da Bermuda Surf com Bolso Lateral foi possível avaliar os resíduos sólidos gerados, de acordo com a Norma NBR 10004:2004 (quadro 3).

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

Quadro 03: Classificação dos Resíduos Sólidos Não Perigosos gerados na produção da Bermuda Surf com Bolso Lateral. Fonte: Os Autores.

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 estampa, que é incinerado. O fato desses resíduos não terem uma correta destinação representa um grande 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. CONCLUSÕES**

Alcançar o desenvolvimento sustentável é um desafio para governo, empresas, projetistas e a sociedade em geral. 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, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos** – 2.ed. atual e ampliada – São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBOSA, Livia. **Sociedade de Consumo** – Rio de Janeiro: Zahar, 2010. 3.ed.

BHAMRA, Tracy. **Design for sustainability: a practical approach** – Hampshire: Gower Publishing Limited, 2007.

DE MORAES, Dijon. **Metaprojeto: o design do design** – São Paulo: Blucher, 2010.

DOUGHERTY, Brian. **Green Graphic Design – Whit Celery Design Collaborative** – New York: Allworth Press, 2008.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILLIPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte** – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

ISO.ORG. **Environmental management – The ISO 14000 family of International 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, Thierry. **Haverá a Idade das Coisas Leves: Design e desenvolvimento sustentável** – Organizado por Thierry Kazazian; tradução de Eric Roland Rene Heneault. 2 ed. – São Paulo: Senac São Paulo, 2005.

LIPOVETSKY, Gilles. **O Império do Efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas** – Tradução Maria Lúcia Machado – São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

MANZINI, Ézio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis** – 1. Ed. 2. reimpr. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; de MELLO, Maria Celina Abreu. **Gestão Socioambiental Estratégica** – Porto Alegre: Bookman, 2008.

NORMA NBR 10004. **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, Douglas G.; SCHENIER, Craig E.; BEATTY, Richard W.; BAIRD, Lloyd S.. **The performance measurement, management, and appraisal sourcebook** – Amherst: HRD Press, 1995.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico** – 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

TEIXEIRA, Gabriela; CASTILLO, Leonardo. Considerações para a geração de uma proposta de gestão ambiental em uma pequena empresa de vestuário a partir de uma visão de gestão do design. In: XIII ENGEMA Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2011, São Paulo. **Anais do XIII ENGEMA Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. São Paulo, 2011.