UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEXTIL E MODA

ADRIANA TERESA DE CARVALHO

**A utilização dos resíduos sólidos do setor de
manufatura do vestuário de moda na reciclagem
em anel fechado e em anel aberto**

São Paulo
2016

ADRIANA TERESA DE CARVALHO

**A utilização dos resíduos sólidos do setor de
manufatura do vestuário de moda na reciclagem
em anel fechado e em anel aberto**

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação Têxtil e Moda.

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em 29 de janeiro de 2016. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH/USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Área de concentração: Têxtil e Moda

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Francisca Dantas Mendes.

São Paulo

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)

Carvalho, Adriana Teresa de

A utilização dos resíduos sólidos do setor de manufatura do vestuário de moda na reciclagem em anel fechado e em anel aberto / Adriana Teresa de Carvalho ; orientadora, Francisca Dantas Mendes. – São Paulo, 2016

160 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, em 2015

Versão corrigida

1. Indústria têxtil - Aspectos ambientais. 2. Resíduos sólidos. 3. Tecidos (Indústria têxtil) - Reciclagem. I. Mendes, Francisca Dantas, orient. II. Título.

CDD 22.ed. – 677.028245

CARVALHO, Adriana Teresa de.

A utilização dos resíduos sólidos do setor de manufatura do vestuário de moda na reciclagem em anel fechado e em anel aberto.

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação Têxtil e Moda.

Aprovada em: 29/01/2016

Orientadora: Prof^a. Dr^a.: Francisca Dantas Mendes

Instituição: Escola de Artes, Ciências e Humanidades EACH - USP

Membro: Prof^a. Dr^a.: Sonia Seger Pereira Mercedes

Instituição: Instituto de Energia e Ambiente IEE - USP

Membro: Prof. Dr. Mauricio de Campos Araújo

Instituição: Escola de Artes, Ciências e Humanidades EACH - USP

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar um agradecimento muito especial à minha orientadora Prof.^a Dr.^a Francisca Dantas Mendes pelo embasamento necessário e pela cooperação, confiança e autonomia dispensadas a minha pesquisa.

À Prof.^a Dr.^a Sonia Seger Mercedes e à Prof.^a Dr.^a Claudia Regina Garcia Vicentini pela colaboração e direcionamento em questões específicas da pesquisa e aos demais professores que direta ou indiretamente me motivaram.

Às empresas Audaces, EcoSimple, Autoneum e seus profissionais, principalmente ao sr. Carlos Junior da JF Fibras, que se propuseram a colaborar com os seus conhecimentos, que sem o qual esta pesquisa não seria possível.

À minha família pela compressão e ajuda em destaque aos meus sobrinhos Filipe e Gustavo.

À amiga Prof.^a Ma. Liliana Bellio, minha parceira nesta jornada e que me apoiou nos momentos mais difíceis.

Ao programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda da Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, pela oportunidade e respaldo para a realização deste estudo.

E a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para realização desse projeto, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

CARVALHO, Adriana Teresa de. **A utilização dos resíduos sólidos do setor de manufatura do vestuário de moda na reciclagem em anel fechado e em anel aberto.** 2016. 160 f. Dissertação de Mestrado - Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Atualmente, a preocupação com o meio ambiente está relacionada à qualidade de vida desta e de futuras gerações, o que torna a busca pelo desenvolvimento sustentável uma responsabilidade coletiva. A competição no mercado e a crescente mudança de perfil dos consumidores, impulsionam as empresas a buscarem soluções capazes de atenuar os impactos ambientais negativos e otimizar os processos produtivos, resultando em fomento da responsabilidade socioambiental, produtos com maior valor agregado e incremento da competitividade. O crescimento da população mundial e o consumo exacerbado aumentaram significativamente a demanda por recursos naturais. A quantidade de resíduos sólidos gerados pelas atividades industriais também cresceu em importância mundial e ambiental, pois estes são produzidos por vários tipos de processos, gerando milhões de toneladas por dia em todo o mundo. A disposição adequada desses resíduos é indispensável para a preservação ambiental. A redução da geração de resíduos, a reciclagem e reutilização de resíduos, e o destarte adequado são fundamentais para a preservação ambiental e diminuição do consumo de recursos naturais não renováveis do planeta. A presente pesquisa tem o propósito de promover a compreensão sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais e apresentar um estudo de caso abordando a reciclagem de resíduos sólidos oriundos do setor de manufatura do vestuário, especificamente os retalhos gerados no setor de corte, como alternativa para a redução dos impactos ambientais negativos em consonância com as políticas públicas e o desenvolvimento sustentável. Para atingir esse propósito, mas sem esgotar o tema, que é complexo e abrangente, foram delimitados os seguintes objetivos específicos: (1) Classificar os resíduos sólidos na manufatura do vestuário; (2) Pesquisar algumas empresas que compõe o ciclo do desfibrado têxtil; (3) Pesquisar a

aceitação do tecido reciclado pelo consumidor de moda; (4) Pesquisar a utilização do desfibrado na produção de peças acústicas para o setor automobilístico; (5) Identificar os desafios e limitações encontrados na utilização do desfibrado têxtil; No Brasil, a forma mais comum de reciclagem de resíduos têxteis é a desfibragem mecânica, cujos produtos finais são denominados fibras desfibradas que serão destinadas à produção de tecidos reciclados para vestuário de moda e decoração, não-tecidos, mantas acústicas para o setor automobilístico, e estopas, panos (para uso industrial, de limpeza de maquinário e materiais). A metodologia de pesquisa empregada está fundamentada em uma abordagem qualitativa de natureza teórico-empírica, que utiliza como método de pesquisa o estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e realização de entrevistas com os atores-chave do setor de reciclagem têxtil. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se, que através do processo de reciclagem os resíduos sólidos industriais originários da indústria têxtil são uma oportunidade lucrativa de mercado viabilizada pela logística reversa. A pratica da reciclagem agrega valor aos resíduos sólidos, prolonga a vida de bens ambientais esgotáveis e a vida útil de aterros, além de gerar empregos propicia a economia de energia e diminuição da poluição dos compartimentos ambientais.

Palavras Chave: Resíduos Sólidos, Manufatura do vestuário de moda e Reciclagem

ABSTRACT

CARVALHO, Adriana Teresa de. **The utilization of solid waste from the fashion's clothing manufacture in open ring and closed ring recycling**. 2016. 160 f. Master Degree Dissertion - School of Arts, Science and Humanitics (EACH) of the São Paulo University, São Paulo, 2016.

Nowadays, the concern with the environment is related to the quality of life for this, and the coming generations, which makes the pursuit for sustainable development a collective responsibility. The competition in the market and the change of the consumers profile, force the companies to search for solutions that are able to diminish the negative environmental impacts, and optimize the productive processes, fomenting the socio-environmental responsibility, products that aggregate more value and the increase of competition. The increase of the world's population, and the exaggerated consumption elevated the demand for natural resources. The amount of solid waste generated by the industries activities also have reached an elevated degree of importance, environmental and worldwide, as these are produced on a large scale every day. The adequate disposal of such waste is necessary for the preservation of our environment. The reduction of the waste generation, recycling, and reutilization of these waste and the correct discard, are the basis for the preservation, conservation and saving of consumption of non-renewable natural resources. This paper intends to promote the comprehension of the textile industry's solid waste management and to present a study for the recycling of solid waste generated from the clothing manufacture, more specifically in the snippet sector, as an alternative to reduce the negative impact against the environment, according to the public policies and its sustainable development. In order to achieve this goal, but not exhausting the subject, as it is complex and comprehensive, the following milestones were defined: (1) Classify the solid waste in the clothing manufacture; (2) Research some companies that compose the textile shredded cycle; (3) Research the acceptance of the recycled cloth for the fashion consumer; (4) Research the utilization of the shredded in the production of acoustic parts to the automotive sector; (5) Identify the challenges and limitations found in the utilization of

the shredded cloth; In Brazil, the most common way of textile waste recycling is to use mechanical process to shred the cloth, process on which the final product is called shredded fiber, that are destined to the production of recycled cloth for fashion clothing and decoration, non-woven, acoustic parts to the automotive sector, oakum, fabric (for industrial usage, for material and machinery cleaning). The research methodology applied, is based on a qualitative, theoretical and empirical approach, that uses the case study as a mean. The data collection was based on bibliographic research, documentary research, and interviews with the key players of the textile recycling sector. According to the results achieved, it is possible to verify that through the recycling process, the solid waste generated from textile industry, are a profitable opportunity, made possible by the reversal logistics. The recycling activity adds value to the solid waste, enhances the lifecycle of the non-renewable environmental assets and the landfills' lifecycle. It also generates job positions and saves energy, minimizing the pollution of the environmental compartments.

Keywords: Solid Waste, Fashion clothing manufacture, Recycling

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resíduos Têxteis no Lixão	22
Figura 2 – Coleta Pública	22
Figura 3 – Elos da Cadeia Têxtil	28
Figura 4 – Poluição visual nas ruas do Brás	36
Figura 5 – Insumos utilizados e resíduos gerados no processo de confecção	37
Figura 6 – Estoque de retalhos	39
Figura 7 – Retalhos separados por cor e fibra	40
Figura 8 – Desfibrado Têxtil	41
Figura 9 – Tecidos reciclados.....	41
Figura 10 – Resíduos de fibras recicladas	41
Figura 11 – Isoladores de pavimentos para veículos	42
Figura 12 – Isoladores de porta para veículos.....	43
Figura 13 – Impactos Ambientais Negativos	48
Figura 14 – Impactos Ambientais Positivos	49
Figura 15 – Caracterização e classificação de Resíduos Sólidos	54
Figura 16 – Esquema da Classificação dos Resíduos Sólidos	55
Figura 17 – Responsabilidade compartilhada PNRS	59
Figura 18 – Modelo de Gestão Ambiental	63
Figura 19 – Enfoque sistêmico de Gestão Ambiental	66
Figura 20 – Selo Qual	68
Figura 21 – Produção mais Limpa	70
Figura 22 – Logística Reversa	75
Figura 23 – Fluxograma da Logística Reversa Pós-consumo	76
Figura 24 – A hierarquia da Gestão de Resíduos Sólidos	80
Figura 25 – Os Planos de Resíduos Sólidos (art.14, Lei nº 12.305/2010)	82
Figura 26 – Escala de gestão dos resíduos sólidos	84
Figura 27 – Modelagem <i>Zero Waste</i>	87
Figura 28 – Reciclagem em ciclo fechado	91
Figura 29 – Reciclagem em ciclo aberto	91
Figura 30 – Equilíbrio dinâmico da sustentabilidade	98
Figura 31 – Ilustração da posição dos isoladores acústicos no veículo.....	119

Figura 32 – Fontes de ruído e vibração	119
Figura 33 – Ciclo de manufatura do tecido reciclado – anel fechado	121
Figura 34 – Ciclo de manufatura de peças antirruído para o setor automobilístico – anel aberto	122

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Objetivos para a implantação da automação	107
Gráfico 2 – Razões para não implantar a automação	107
Gráfico 3 – Objetivos na produção de produtos sustentáveis – JF	109
Gráfico 4 – Objetivos na produção de produtos sustentáveis – EcoSimple	110
Gráfico 5 – Sexo	111
Gráfico 6 – Faixa etária	111
Gráfico 7 – Renda Mensal	111
Gráfico 8 – Quantidades de produtos adquiridos	112
Gráfico 9 – Atribuição de pesos pelo consumidos	113
Gráfico 10 – Utilização de produtos fora de moda	113
Gráfico 11 – Motivos para não utilizar um produto de moda	114
Gráfico 12 – Maneiras de se desfazer do produto de moda	114
Gráfico 13 – Compra de produto de vestuário produzido com tecido reciclado .	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos Industriais	38
Quadro 2 – Diferenciação entre aspecto e impacto	47
Quadro 3 – Fonte de dados dos Indicadores Ambientais do Setor Têxtil.....	51
Quadro 4 – Classificação dos instrumentos de Política Ambiental Pública.....	64
Quadro 5 – Categorias e dimensões de Logística Reversa de acordo com CLM ...	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Importações brasileiras de retalhos e desperdício por estado	23
Tabela 2 – Produção Mundial Têxtil – 2010	29
Tabela 3 – Produção Mundial de Vestuário – 2010	30
Tabela 4 – Empresas por segmentos	31
Tabela 5 – Pessoal ocupado por segmentos	31
Tabela 6 – Cadeia produtiva do Estado de São Paulo - 2015	32

LISTA DE SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRE – Associação Brasileira de Embalagem

ACV – Avaliação do Ciclo de Vida

CAD – *Computer Aided Design* (Desenho auxiliado por computador)

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

CLM – *Council of Logistic Management* (Conselho de Gestão de Logística)

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CNUDS – Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas

CPO – 13 - 13ª Conferência das Partes da Convenção (Quadro sobre Mudança Climática)

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

ISO – Organização Internacional para Padronização

ITV – Indústria Têxtil e do Vestuário

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira Registrada

OECD – Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento

ONG – Organização não Governamental

P+L – Produção mais Limpa

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SISNAMA – Sistema Nacional de Atenção à Sanidade Agropecuária

SGA – Sistema Gestão Ambiental

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

TCFA – Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental

UNEP – *United Nations Environment Programme* (PNUMA - Programa das Nações Unidas para o meio Ambiente)

UNFPA – Fundo de População das Nações Unidas

WBCSB – *World Business Council for Sustainable Development* (Conselho Mundial de Negócio para o Desenvolvimento Sustentável)

WCED – *World Commission on Environment and Development* (CMMAD – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 Delimitação do Tema	19
1.2 Problema de Pesquisa	19
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Justificativa	20
1.5 Metodologia	24
1.6 Estrutura da Dissertação.....	25
 2. A INDÚSTRIA TÊXTIL E DO VESTUÁRIO	27
2.1 Panorama Geral da Indústria Têxtil e do Vestuário no Brasil	27
2.2 A Indústria Têxtil e a Problemática Ambiental	32
2.3 Reciclagem do Resíduo Têxtil	39
 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	44
3.1 Aspectos e Impactos Ambientais.....	46
3.2 Indicadores de Sustentabilidade Ambiental.....	50
3.3 Resíduos Sólidos.....	52
3.3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	56
3.3.2 Responsabilidade Compartilhada	59
3.3.3 Proibições	60
3.4 Sistema de Gestão Ambiental.....	61
3.5 Gestão Ambiental Pública.....	63
3.6 Gestão Ambiental Empresarial	65
3.7 Rotulagem Ambiental.....	66
3.8 Produção mais Limpa.....	69
3.9 Logística Reversa.....	74
 4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS	79
4.1 Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	82

4.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	84
4.2.1 Não Geração de Resíduos Sólidos	85
4.2.2 Reduzir	87
4.2.3 Reutilizar	88
4.2.4 Reciclar	89
4.3 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Industriais	92
4.4 Incineração	95
4.5 Banco de Resíduos	95
5. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	97
5.1 Ecoeficiencia	98
5.2 Ecodesign	101
5.3 Ecoproduto	102
5.4 Consumo Consciente.....	103
6. PESQUISA EXPLORATÓRIA	104
6.1 Apresentação dos Sujeitos da Pesquisa	104
6.2 Analise e Interpretações dos Dados Coletados	105
6.2.1 Empresa Audaces	105
6.2.2 Empresa JF Fibras	108
6.2.3 Empresa EcoSimple	109
6.2.4 Consumidores de Moda	110
6.2.5 Retalho Fashion	116
6.2.6 Empresa Autoneum do Brasil	118
6.3 Fluxo do Desfibrado Têxtil no Processo de Reciclagem	120
6.4 Discursão dos Resultados	122
CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
APÊNDICES.....	140

1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional mundial agravado pelo consumo exacerbado provoca um aumento significativo da exploração predatória das reservas naturais do planeta, somado a falta de controle da geração e lançamento de resíduos sólidos industriais no ambiente gera um contínuo e acelerado processo de deterioração ambiental.

De acordo com relatórios do Fundo de População das Nações da Organização das Nações Unidas (UNFPA, 2010), a população mundial atinge aproximadamente 7 bilhões de pessoas e demanda os mais variados itens de consumo. Segundo Leonard (2010) os recursos naturais estão se tornando escassos; pois o consumo é demasiado alto. Apenas nas últimas três décadas, 33% dos recursos naturais do planeta foram consumidos para sustentar os hábitos de vida atual.

Para Romeiro (2001) “A capacidade de carga da Terra não pode ser ultrapassada sem que ocorram grandes catástrofes ambientais”. Como essa capacidade é desconhecida, o autor alerta para a necessidade de adoção de uma postura de precaução, que implica em agir antes que o pior aconteça.

Barbieri (2007) observa que a percepção da degradação ambiental varia de acordo com os interesses envolvidos e isso faz com que a tomada de decisão seja lenta. Apesar disso, as mudanças no ecossistema e as graves consequências por todo o planeta têm induzido reações, como o aumento da regulamentação por parte dos governos e o crescimento da pressão de grupos de interesse sobre as empresas.

Os impactos ambientais causados pelas indústrias têxteis trazem à tona a discussão sobre causa e efeito deste processo produtivo. Maiores exigências impostas pela legislação e cobranças sociais vêm criando a necessidade de mudar este quadro. Atualmente, as indústrias utilizam sistemas de gestão ambiental para aumentar a sua produtividade, reduzir os custos ou agregar alguma característica ao produto final, que possa valorizá-lo no mercado, gerando a menor quantidade de resíduos possível (PITOLI¹, 2000; TRALLI, 2000 apud GUERCIO, 2006).

¹ PITOLI, M. **ISO 14001 no setor têxtil**. Revista Textília, n.37. 2000

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode proporcionar mudanças nos resultados ambientais de uma organização. As ferramentas trazem mudanças em todo o ambiente industrial, influenciando no comportamento das pessoas envolvidas e sobre as questões ambientais da empresa. Um SGA pode ser preventivo, evitando desperdícios e acidentes, livrando a empresas de passivos ambientais e melhorando sua imagem perante a sociedade em que elas se inserem (GUERCIO, 2006)

1.1 Delimitação do Tema

A meta do desenvolvimento sustentável requer a atuação conjunta em três dimensões, a econômica, a social e a ambiental, sem que haja predominância de uma sobre a outra. Apesar desse entendimento, a base deste estudo está delimitado às percepções relativas ao aspecto ambiental, não abrangendo as duas outras dimensões. Em relação à gestão ambiental a pesquisa aborda o gerenciamento de resíduos sólidos industriais gerados pelas empresas de manufatura do vestuário de moda, com foco na reciclagem dos retalhados oriundos do setor de corte como ferramenta de minimização do impacto ambiental.

1.2 Problema de Pesquisa

A presente pesquisa pretende responder a seguinte questão, *“Qual é a relevância do processo de reciclagem como meio de valorização dos retalhos oriundo do setor de corte das empresas de manufatura de vestuário?”*.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar um estudo teórico sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Industriais e abordar a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos industriais oriundos da manufatura do vestuário de moda.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos para atender ao objetivo geral foram definidos como segue:

- Classificar os resíduos sólidos na manufatura do vestuário;
- Delinear a cadeia de valor do desfibrado têxtil;
- Buscar as principais empresas que compõe a cadeia do desfibrado têxtil;
- Pesquisar a utilização do desfibrado na produção de tecidos reciclados;
- Averiguar a aceitação do tecido reciclado pelo consumidor de moda;
- Pesquisar a utilização do desfibrado na produção de peças acústicas para o setor automobilístico;
- Identificar os desafios e limitações encontrados na utilização do desfibrado têxtil;
- Disponibilizar o referente estudo, proporcionando informações para os diversos *Stakeholders*², para uma melhor adequação do seu desenvolvimento sustentável.

1.4 Justificativa

O crescimento populacional associado desenvolvimento econômico, tecnológico e industrial tem como consequência o aumento de consumo de produtos manufaturados e a falta de um destino correto dos resíduos gerados no processo produtivo tem sido uma preocupação emergente do setor industrial para evitar desequilíbrios ambientais. Na atividade industrial, os resíduos resultantes do processo de transformação necessitam de disposição final adequada, gerando o mínimo de impacto no meio ambiente.

O mercado cada vez mais competitivo e a crescente mudança de perfil dos consumidores impulsionam as empresas a buscarem soluções e tecnologias com foco na redução de impactos ambientais negativos e na otimização dos processos

² *Stakeholders* – designação das pessoas e dos grupos mais importantes para um planejamento estratégico ou plano de negócios representam as partes interessadas.

produtivos, resultando em maior responsabilidade social e ecológica, gerando produtos com maior valor agregado.

A prática de ações sustentáveis coloca o meio ambiente no centro da atividade econômica, valorizando as riquezas disponíveis, ao mesmo tempo em que fortalece relações econômicas e sociais com base na estruturação, classificação, armazenamento e destinação adequada dos resíduos.

A poluição gerada pelas indústrias têxteis exige a implantação das ferramentas de gestão ambiental buscando o desenvolvimento sustentável, valorizando o trabalho destas indústrias e mudando seu aspecto de vilão para organizações politicamente corretas. No entanto, em muitos casos são de difícil aceitação pela alta administração quando confrontam com as políticas de gestão das organizações ou altos valores econômicos agregados em investimentos.

O Brasil produz aproximadamente 170 mil toneladas de resíduos da indústria têxtil por ano. O maior produtor é o estado de São Paulo que responde por 30% da indústria têxtil, onde todos os dias são descartados 12 toneladas de resíduos por cerca de 1.200 apenas nas confecções localizadas apenas no Bom Retiro. (SEBRAE, 2013)

Mais de 80% desses resíduos são descartados incorretamente, uma parte desse volume é recolhida por catadores irregulares, mas a maior parte é jogada no lixo comum, terminando em lixões (Figura 1) ou em aterros sanitários, vale ressaltar que o tecido de poliamida demora 30 anos e o poliéster precisa de mais de 100 anos para se decompor na natureza, causando grande impacto ambiental, além de um grande desperdício, pois poderia gerar renda e promovendo o estabelecimento de mais negócios sustentáveis. (SEBRAE, 2013)

Figura 1: Resíduos Têxteis no Lixão

Fonte: www.portalresiduossolidos.com/nao-geracao-de-residuos-da-industria-textil-no-distrito-do-bras/

De acordo com a Lei 14.973/09, apenas os grandes geradores de resíduos (que produzem acima de 200 litros de resíduos diários) devem contratar o serviço de empresas especializadas em coleta de lixo. Assim, as demais empresas descartam retalhos na rua para a coleta pública. (Figura 2)

Figura 2: Coleta Pública

Fonte: <http://www.portalresiduossolidos.com/nao-geracao-de-residuos-da-industria-textil-no-distrito-do-bras/> (foto de Giovanni Pires Ferrari)

Uma alternativa de utilizar os retalhos originados no setor de corte das confecções de moda é a reciclagem desses resíduos têxteis através da desfibragem mecânica, cujos produtos finais são denominados fibras desfibradas que serão destinadas à produção de fios, barbantes e tecidos reciclados para vestuário de moda e decoração, não-tecidos, mantas acústicas para o setor automobilístico entre outros.

Para a fabricação de fios ou barbantes reciclados é necessário que o resíduo esteja limpo, separado por cor e por composição. Segundo Sylvio Napoli (2015, Sinditêxtil) “A desorganização da coleta de resíduos têxteis no Brasil é grave e as indústrias recicladoras, que precisam abastecer diariamente suas unidades produtivas, preferem importar resíduos têxteis de outros países, pois os fardos importados já chegam separados desta forma”. Além disso, em caso de contaminação, de acordo com a ABNT 1004/2004 o retalho antes classificado como resíduos de classe II – Não Perigosos passa a ser classificado como resíduos de classe I – Perigosos, por isso seu acondicionamento deve ser correto para evitar qualquer tipo de contaminação. (SENAI, 2007)

Em 2013, o Brasil importou 8.7 mil toneladas de retalhos de tecidos, o equivalente a mais de US\$ 13 milhões (Tabela 1) para abastecer empresas que comprem e reciclam este material na fabricação de novos fios. (Sinditêxtil, 2014)

Tabela 1: Importações brasileiras de retalhos e desperdícios por estado

Estado	2012		2013	
	US\$ FOB	Kg Liq	US\$ FOB	Kg Liq
Total Geral	11.421.644	9.829.928	9.918.366	8.698.653
Ceará	2.817.630	4.562.330	1.321.001	3.095.161
Paraíba	2.080.797	2.605.941	1.625.109	2.369.885
São Paulo	3.301.290	1.330.471	3.446.076	1.484.588
Santa Catarina	2.195.441	1.045.597	2.605.200	1.293.513
Pernambuco	78.441	123.545	597.620	365.002
Rio de Janeiro	727.425	98.031	262.815	61.941
Paraná	34.080	179	52.190	14.680
Minas Gerais	119.834	20.615	7.394	13.868
Amapá	-	-	255	9
Mato Grosso do Sul	-	-	594	3

Continua

Conclusão				
Amazonas	-	-	112	3
Rio Grande do Sul	66.706	43.219		
Goiás	-	-	-	-
Bahia	-	-	-	-
Espirito Santo	-	-	-	-
Rondônia	-	-	-	-

Fonte: Sinditêxtil, 2015

De acordo com o exposto acima podemos constatar a importância do estudo desta pesquisa, pois permitirá conhecer a interação da cadeia indústria têxtil, principalmente no setor de fibras recicladas, como agentes atuantes no desenvolvimento sustentável do setor.

1.5 Metodologia

Primeiramente cabe ressaltar para a presente pesquisa, que os estudos ambientais, pela própria multidimensionalidade do fenômeno, demandam construções multidisciplinares, reforçando assim, a execução de uma pesquisa exploratória e descritiva e com recurso às estratégias qualitativas e quantitativas de coleta de dados.

A escolha dos sujeitos da pesquisa procura permear a estrutura da cadeia têxtil, em empresas que praticam ações sustentáveis, e empresas de autopeças que utilizam mantas de desfibrado têxtil, com a finalidade de obtenção de conhecimentos que possam contribuir de modo relevante no resultado da pesquisa.

Na presente dissertação, o primeiro método de coleta de dados secundários utilizado foi pesquisa bibliográfica em livros, dissertações, teses e artigos, os quais tiveram como objetivo de desenvolver a estrutura teórica, apresentando o ponto de vista de vários autores a respeito do universo da gestão de resíduos sólidos industriais.

Posteriormente a uma análise do material bibliográfico, foi iniciado o estudo de caso para a obtenção dos dados primários. Os dados serão coletados por meio de questionários semi-estruturado, e entrevistas junto à profissionais dos setores têxtil e automobilística conforme definido na seleção dos sujeitos.

Após a redução na fonte, a reciclagem e o reaproveitamento são caminhos mais viáveis para a diminuição dos resíduos sólidos. A reciclagem têxtil tem como principal esforço o reprocessamento de resíduos de forma que eles retornem ao processo original ou componham novos produtos, até mesmo em cadeias produtivas distintas (MALUF; KOLBE, 2003).

Com o objetivo de legitimar a afirmação acima, a cerne desta pesquisa será a reciclagem de retalhos de tecidos gerados no processo de corte das confecções, que segundo Manzini e Vezzoli (2011) podem ocorrer através de dois processos básicos:

- **Reciclagem em anel fechado:** onde os componentes virgens são substituídos por materiais reciclados, isto é, são usados para a confecção dos mesmos produtos. Para este processo o elemento de estudo será os tecidos reciclados produzidos a partir de desfibrado de fibra têxteis.
- **Reciclagem em anel aberto:** onde os materiais reciclados são encaminhados para um sistema diferente do de origem. Para este processo o elemento de estudo será as peças automotivas produzidas a partir de desfibrado de fibra têxteis.

1.6 Estrutura da Dissertação

A dissertação foi estruturada da seguinte forma:

Capítulo 2 – Neste capítulo apresenta-se o panorama geral da indústria têxtil no Brasil, descrevendo a sua cadeia produtiva e salientando a sua importância para a economia do país. Aborda também aspectos sobre os impactos ambientais gerados pela indústria têxtil.

Capítulo 3 – Este capítulo refere-se ao embasamento teórico e traz as definições de diversos autores sobre o Sistema de Gestão Ambiental, assim como a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Capítulo 4 – Este capítulo apresenta a contextualização sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Industriais envolvendo aspectos do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais, assim como da Disposição final adequada.

Capítulo 5 – Neste capítulo é apresentada a concepção de Desenvolvimento Sustentável e a importância de um consumo consciente.

Capítulo 6 – Este capítulo traz a pesquisa exploratória referente à utilização do resíduo têxtil originados no setor de corte das empresas de manufatura do vestuário, na produção de tecidos reciclados e peças automotivas. Apresenta os sujeitos da pesquisa, analisa e discute os dados obtidos.

Na última seção, são tecidas as considerações finais respeito deste estudo.

2 A INDÚSTRIA TÊXTIL E DO VESTUÁRIO

2.1 Panorama Geral da Indústria Têxtil e do Vestuário no Brasil

De acordo com o código de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), a Indústria Têxtil e do Vestuário (ITV) enquadra-se na Seção D, descritas como Indústrias de Transformação, sendo dividida em Fabricação de Produtos Têxteis (CNAE 17) e Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios (CNAE 18). A cadeia produtiva da ITV é composta por várias fases que, pela forma como se inter-relacionam, dão origem a uma cadeia bastante linear.

A indústria têxtil brasileira possui o maior parque produtivo integrado, no Ocidente, que compreende desde a produção da fibra até o produto final. O processo produtivo inicia-se com a obtenção de fibras necessárias à produção de fios naturais, artificiais ou sintéticos (Figura 3). As fibras naturais são obtidas pela transformação de produtos de origem animal (seda ou lã) e vegetal (algodão, linho, juta, rami, entre outras). As fibras artificiais são obtidas por intermédio da celulose natural (acetato, viscose, bambu, modal e tencel) e as sintéticas resultam de subprodutos do petróleo (poliéster, poliamida, acrílico, elastano e propileno).

A segunda fase do processo, a fiação, diz respeito à manufatura dos fios propriamente dita, logo após vem a tecelagem, onde os tecidos resultam de processos técnicos distintos, que são a tecelagem de tecidos planos, a malharia e a tecnologia de não tecidos. Esta fase contempla ainda o setor de acabamentos.

Os acabamentos dos produtos têxteis resultam de uma gama de operações que conferem conforto, durabilidade e propriedades específicas ao produto. A fase de acabamentos pode integrar-se tanto com a indústria têxtil, ao lado da fiação e da tecelagem, como com as confecções, no caso do acabamento da peça pronta. Os acabamentos podem ser de dois tipos: acabamentos químicos e acabamentos mecânicos.

A última etapa do processo produtivo da cadeia têxtil-vestuário é a confecção onde ocorre o desenvolvimento de moldes, gradeamento, encaixe, corte e costura.

Figura 3: Elos da Cadeia Têxtil

Fonte: UNIETHOS (2013)

Os elos da cadeia produtiva diferem quanto à escala de operação e intensidade em mão-de-obra. O setor têxtil caracteriza-se por utilizar sistemas cada vez mais automatizados, de elevada tecnologia e mais flexíveis, porém o setor do vestuário encontrando-se ainda num nível baixo de automatização e utiliza intensivamente a mão de obra assalariada (VASCONCELOS, 2006).

A competitividade do setor está relacionada com a eficiência de cada elo da cadeia produtiva e a qualidade final dos produtos está relacionada com a qualidade obtida em cada etapa. O setor incorpora tecnologia desenvolvida em outros setores, ou seja, os avanços tecnológicos no processo produtivo provêm dos avanços ocorridos na produção das matérias-primas, especialmente no desenvolvimento das fibras sintéticas, nas máquinas e equipamentos. As empresas são dependentes de investimentos e modernização para aumentar a eficácia das operações industriais, reduzir os custos e assegurar a competitividade.

Para melhor compreensão do mercado do setor têxtil é importante descrever a relevância econômica e social desse segmento, apresentando sua realidade e seus dados.

As indústrias têxteis e de vestuário, atualmente constituem juntas a quarta maior atividade econômica, concentram 5,7% da produção manufatureira e mais de 14% do emprego mundial. O Brasil ocupa a quinta colocação no segmento têxtil e a quarta no setor de vestuário, cuja produção média é de 9,8 bilhões de peças de vestuário e linha lar (Tabela 2 e 3). (UNIETHOS, 2013).

Tabela 2: Produção Mundial Têxtil - 2010

Produção Mundial Têxtil - 2010		
Países	1.000 T	%
1. China	38.561	50,7%
2. Índia	5.793	7,6%
3. Estados Unidos	4.021	5,3%
4. Paquistão	2.820	3,7%
5. Brasil	2.249	3%
6. Indonésia	1.899	2,5%
7. Taiwan	1.815	2,4%
8. Turquia	1.447	1,9%
9. Coreia do Sul	1.401	1,8%
10. Tailândia	902	1,2%
11. México	748	1,0%
12. Bangladesh	686	0,9%
13. Itália	660	0,9%
14. Rússia	516	0,7%
15. Alemanha	456	0,6%
Subtotal	63.974	84,2%
Outros	12.105	15,8%
TOTAL	76.079	100%

Fonte: UNIETHOS, 2013

Tabela 3: Produção Mundial de Vestuário - 2010

Produção Mundial de Vestuário - 2010		
Países	1.000 T	%
1. China	21.175	46,4%
2. Índia	3.119	6,8%
3. Paquistão	1.523	3,3%
4. Brasil	1.271	2,8%
5. Turquia	1.145	2,5%
6. Coreia do Sul	990	2,2%
7. México	973	2,1%
8. Itália	935	2,0%
9. Malásia	692	1,5%
10. Polônia	664	1,5%
11. Taiwan	638	1,4%
12. Romênia	549	1,2%
13. Indonésia	505	1,1%
14. Tailândia	467	1,0%
15. Bangladesh	466	1,0%
Subtotal	35.112	76,9%
Outros	10.535	23,1%
TOTAL	45.647	100%

Fonte: UNIETHOS, 2013

O Brasil está na lista dos 10 principais mercados mundiais da indústria têxtil, é o segundo principal fornecedor de índigo e o terceiro de malha está entre os cinco principais países produtores de confecção e é hoje um dos oito grandes mercados de fios, filamentos e tecidos (ABIT, 2012).

O setor têxtil e de confecção nacional, compreendem mais de 30 mil empresas, de distintos portes, instaladas em todo o território, e geram mais de 1,6 milhão de empregos diretos em toda a sua extensa cadeia, que inclui fios, fibras, tecelagens e confecções, possuindo um faturamento anual de US\$60 bilhões (ABIT, 2013). O setor é o segundo maior gerador do primeiro emprego e principal contratante de mulheres. (Tabela 4 e 5) (UNIETHOS, 2013).

Tabela 4: Empresas por segmentos

Empresas por Segmentos					
Segmentos	2007	2008	2009	2010	2011
Têxteis	4.473	4.518	4.669	4.725	4.929
Fiações	417	419	426	432	438
Tecelagens	596	601	583	579	586
Malharias	2.511	2.442	2.527	2.515	2.639
Beneficiamento	949	1.056	1.133	1.199	1.266
Confeccionados	23.276	24.338	25.666	26.176	27.700
Vestuários	20.070	21.044	22.303	22.875	24.365
Meias e Acessórios	1.043	1.068	1.043	977	966
Linha lar	1.199	1.291	1.359	1.360	1.393
Artigos técnicos e industriais	964	935	961	964	976
TOTAL	27.749	28.856	30.335	30.901	32.629

Fonte: UNIETHOS, 2013

Tabela 5: Pessoal ocupado por segmentos

Pessoal ocupado por Segmentos					
Segmentos	2007	2008	2009	2010	2011
Têxteis	341.438	340.717	339.584	338.327	328.822
Fiações	78.318	75.889	76.385	77.607	75.512
Tecelagens	101.102	101.870	101.472	102.299	100.048
Malharias	122.138	121.753	120.122	113.275	109.877
Beneficiamento	39.880	41.205	41.605	45.146	43.385
Confeccionados	1.223.862	1.286.867	1.300.348	1.331.061	1.316.265
Vestuários	1.034.332	1.090.115	1.100.259	1.137.453	1.130.114
Meias e Acessórios	45.352	47.892	46.283	46.037	43.908
Linha lar	102.590	104.026	105.942	96.660	92.350
Artigos técnicos e industriais	41.588	44.834	47.864	50.911	49.893
TOTAL	1.565.3000	1.627.584	1.639.932	1.669.388	1.645.087

Fonte: UNIETHOS, 2013

No estado de São Paulo estão localizadas 27,8% das empresas da cadeia têxtil brasileira, ou seja, 9.191 empresas dentro do universo de 33 mil espalhadas pelo território nacional. São 893 indústrias de fios, tecidos e beneficiamento (30% do total) e 8.298 fabricantes de artigos confeccionados (28% do total), como apresentado na Tabela 6. (Sinditextil-SP 2015)

Tabela 6: Cadeia produtiva do Estado de São Paulo- 2015

Cadeia Produtiva do Estado de São Paulo - 2015		
Manufaturas Têxteis (604 fábricas)	Fios/Linhas de costura 295,4 mil tons 149 fábricas	
	Tecidos 487,5 mil tons 268 fábricas	Malhas 99,6 mil tons 187 fábricas
	Beneficiamento 289 fábricas	
Confeccionados (8.298 fábricas)	Vestuário 1.804 mil peças 7.276 fábricas	Outros 986 mil peças 1.022 fábricas

Fonte: Sinditextil, 2015 (Adaptado pela autora)

De acordo com Berlim (2012) no Brasil o panorama do trabalho em subcondições é dramático, e há atualmente um crescimento de pequenas e médias confecções movidas por trabalhadores emigrantes (colombianos, chilenos e chineses) que trabalham sem nenhum contrato legal. Esta situação é agravada com a utilização de mão de obra infantil, um dos maiores desafios da indústria têxtil.

2.2 A Indústria Têxtil e a Problemática Ambiental

As organizações têm estabelecido procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que possam ser por ela controlados, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impactos

significativos sobre o meio ambiente. Para cada aspecto ambiental está associado pelo menos um impacto ambiental, que pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físico-químicas e/ou biológicas do meio ambiente, devido a qualquer forma de matéria ou energia gerada por atividades humanas (BASTIAN; ROCCO, 2009). Os principais impactos ambientais do setor têxtil estão relacionados a seguir:

- **Geração de efluente e cor:** a composição dos efluentes têxteis varia de acordo com as diversas características dos processos produtivos. Os setores produtivos de tinturaria, estamparia e engomagem/desengomagem são os principais geradores de efluentes com concentrações de carga orgânica por matéria-prima ou produto. A indústria têxtil utiliza diversos tipos de corantes ou anilinas, auxiliares químicos que ao serem processados produzem um efluente líquido com características específicas, necessitando tratamento específico para atender a legislação ambiental.
- **Odor do óleo de enzimagem:** os óleos de enzimagem são utilizados com o objetivo de lubrificar os fios das fibras têxteis, naturais ou sintéticas, visando impedir o acúmulo de cargas estáticas nas fibras (provocam a repulsão e eriçamento das fibrilas, podendo levar a quebra ou rompimento dos fios no processo), auxiliar o deslizamento dos fios nas guias e maquinários e aumentar a coesão das fibras. A questão relativa a estes produtos, é que durante o processo de termofixação em rama, com o aquecimento ocorre a volatilização deste óleo – por volta de 160°C a 180°C. Estes vapores ao serem descartados à atmosfera geram forte odor, podendo se constituir em fonte de incômodo à população do entorno.
- **Geração de resíduos:** ao longo da cadeia têxtil existem diversas operações que geram resíduos, desde o descaroçamento do algodão até restos de fios e tecidos nas confecções, variando estes resíduos quanto à característica e quantidade. Em particular, merecem destaque os resíduos perigosos procedente de embalagem ou do uso de produtos químicos, como por exemplo, a perda de pasta na estamparia, a geração de lodos biológicos de tratamento, entre outros. No que se refere ao lodo biológico é importante

ressaltar que este possui poder calorífico e poderá ser utilizado com substituto de combustível em caldeiras de biomassa.

- **Ruído e Vibração:** vários equipamentos utilizados nas sucessivas etapas da cadeia têxtil podem ser fonte potencial de emissões de ruído e de vibração, que se não controladas podem provocar incômodo à vizinhança das indústrias.
- **Consumo de energia:** utiliza combustível fóssil no setor da agricultura, nos maquinários utilizados, assim como também na geração de energia para esquentar caldeiras de lavagem e de tingimento em geral, na produção e na manufatura de fibras artificiais e sintéticas, na transformação das fibras em fios (fiação), e fios em tecidos (tecelagem). Ao adquirir uma camiseta de algodão, o usuário está consumindo 1,7Kg de combustível fóssil, gerando 450g de resíduos sólidos originários da fabricação da camiseta, emitindo 4Kg de CO₂ na atmosfera, e este gasto multiplica-se quando se leva em consideração a energia necessária para se lavar e passar esta camiseta durante sua vida útil (RODRIGUES³ et al., 2006 apud BERLIM, 2009).
- **Consumo de água e produção de efluentes químicos:** a água é um dos principais recursos que veem sendo explorados de maneira inadequada. Especialmente no uso na irrigação de plantações de algodão, mas também nos setores de tingimento, acabamentos e beneficiamentos têxteis (SANTOS, 2007).
- **Uso de produtos tóxicos:** além do uso de produtos químicos impactantes nas áreas de alvejamento, tinturaria e estampagem, deve-se considerar em especial o uso de pesticidas e de agrotóxicos nas monoculturas tradicionais de algodão, causando doenças nos trabalhadores e poluindo o solo e o lençol freático. (BERLIM, 2009).
- **Manutenção do produto pelo consumidor:** mesmo quando o artigo têxtil está em posse do consumidor, portanto, fora do fluxo produtivo, este ainda

³ RODRIGUES et al. *Well Dressed? The present and the future sustainability of clothing and textiles in the United Kingdom*. University of Cambridge, Institute for Manufacturing, p. 9-14, 2006.

pode gerar impactos ambientais, devido ao uso excessivo de água nas lavagens, uso de energia (lavagens, secagem, passagem de roupas) e geração de resíduos sólidos (embalagens, roupas descartadas). (UNIETHOS, 2013)

Apesar de o setor têxtil gerar resíduos em toda sua cadeia produtiva, este estudo se restringirá aos retalhos provenientes das indústrias de confecção. O Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL, 2009), afirma que as indústrias da moda geram desperdícios significativos, principalmente da matéria-prima tecido, que é transformada em aparas, retalhos e peças rejeitadas. Geralmente, esses resíduos consistem de fibras de difícil identificação para sua posterior destinação, podendo ser a reciclagem, aterros sanitários, incineração, reuso entre outros.

As confecções dentro do setor têxtil são caracterizadas como uma área praticamente livre de cargas altamente poluidoras, porém um aspecto importante do ponto de vista ambiental é a enorme quantidade de aparas de tecidos gerados no setor de tecelagem e corte do tecido, fato confirmado pela Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, que em seu anexo VIII, que apresenta as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, no código 11, cita a Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, com grau médio de poluição.

Os resíduos têxteis gerados no processo de corte estão relacionados, principalmente, às características do molde da peça de vestuário produzido, pois os contornos das partes componentes determinam o encaixe dessas partes entre si, o que reduz ou aumenta o desperdício de tecido. Tendo em vista que a folha de tecido é retangular e as partes componentes a serem encaixadas nesse retângulo possuem formas variadas, deduz-se que, sempre haverá um desperdício de tecido que não poderá ser evitado, embora seja possível reduzir as perdas por meio de planejamento adequado do processo, melhoria da qualidade da matéria-prima, treinamento da mão-de-obra e utilização de tecnologia informatizada CAD (*Computer Aided Design* – Desenho Assistido por Computador).

Quando descartados incorretamente os retalhos e resíduos de confecções em geral, ocasionam incomodo à população com poluição no aspecto visual (Figura 4), entupimento de sistemas de drenagem urbana ocasionando enchentes, e a diminuição da vida útil do aterro.

Figura 4: Poluição visual nas ruas do Brás

Fonte: www.google.com.br (foto de Giovanni Pires Ferrari)

Além da geração de resíduos de tecido, o setor de confecção conta ainda com a produção de resíduos de papel utilizado no encaixe dos moldes; de embalagens de papelão e invólucros das matérias-primas e aviamentos como canudos de papelão, sacos e carretéis plásticos etc. No fluxograma a seguir (Figura 5), estão descritos os principais insumos, matérias-primas e os resíduos gerados no processo de manufatura do vestuário. E durante a distribuição de peças de vestuário até o ponto de venda, há emissão de gás carbono que resulta em impactos negativos nas condições climáticas do planeta.

Figura 5 – Insumos utilizados e resíduos sólidos gerados no processo de confecção

Fonte: CNTL SENAI (2007, p. 31)

Adaptado pela autora

O Quadro 1 ilustra exemplos de resíduos provenientes do setor de Confecção, segundo NBR 10004/2004:

Resíduos de Classe I - Perigosos -	Resíduos de Classe II A - Não Inertes -	Resíduos de Classe II B - Inertes -
Lâmpadas	Resíduos têxteis, retalhos e aparas de tecido	Resíduos de vidro
Solventes usados em limpeza das peças	Resíduos de plástico	Pallets danificados
Óleo lubrificante usado ou contaminado	Resíduos de papel e papelão	Sobras de botões
Pano e estopa contaminado com óleo lubrificante usado ou contaminado	Resíduos de linhas e fios	-----
-----	EPI's usados	-----
-----	Resíduos de restaurante (restos de alimento)	-----

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos Industriais
Fonte: CNTL SENAI (2007, p. 11)
Adaptado pela autora

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) realizou um estudo para a elaboração de um plano de ações de aprimoramento de desenvolvimento do setor Têxtil e de Confecções projetando os objetivos da cadeia têxtil até 2023, como:

Ser reconhecida e admirada pela relevância econômica, política e social de suas atividades, competitiva globalmente e exportadora de destaque no cenário mundial, possuindo como diferencial a utilização ética e sustentável da diversidade de recursos naturais e de competências humanas, enfatizando com criatividade a identidade brasileira, interagindo com outras cadeias produtivas e formando uma rede de valor ágil e versátil, intensiva em conhecimento e integrada desde a concepção até a disposição final de seus produtos - customizados, funcionais e inovadores -, que despertem a emoção e atendam as exigências dos diferentes segmentos de consumo.(ABDI, 2010)

O estudo relata que o consumo sustentável trará inovações no setor têxtil e de confecções por meio de tecnologia-chave e novos materiais que estão surgindo

no mercado, para atender um consumidor que exigirá mais funcionalidade do produto, levando em conta que o produto tem que interagir ainda mais com o usuário. Os consumidores estarão cada vez mais atentos às características dos produtos e levarão em conta não somente a estética da peça, mas a funcionalidade e a responsabilidade que está assumindo ao adquirir algo sem agredir o meio ambiente levando em consideração ainda aspectos econômicos, ambientais, éticos e sociais.

2.3 Reciclagem do Resíduo Têxtil

O ciclo de manufatura do tecido reciclado se inicia com a produção de retalhos (Figura 6) no setor de corte das empresas de confecção do vestuário, estes retalhos podem ser direcionados diretamente para empresas recicladoras que irão produzir o desfibrado têxtil, ou para cooperativas de reciclagens onde serão selecionados separados por cor e tipo de fibras (Figura 7), e na sequência encaminhados para as empresas recicladoras.

Figura 6 – Estoque de retalhos

Fonte: <http://modaetica.com.br/empresa-de-coleta-e-triagem-de-residuos-texteis>

Figura 7 – Retalhos separados por cor e fibra

Fonte: <http://modaetica.com.br/empresa-de-coleta-e-triagem-de-residuos-texteis/>

Esses retalhos podem ainda ser enviados para empresas especializadas em compra e venda de qualquer tipo de resíduos como, por exemplo, papel, papelão, vidro, embalagens plásticas ou madeiras, neste caso podem apresentar em algumas empresas, pelo fato de possuírem uma variedade grande de resíduos, a desvantagens de pouco conhecimento sobre o material têxtil.

A produção do desfibrado consiste na passagem dos retalhos pela máquina desfibradora que irá cortar os retalhos em pequeninos pedaços e logo após desfibrar os através de processo mecânico, transformando-os em fibras descontínuas novamente. Na sequência estas fibras irão abastecer o setor de fiação onde produzirão os fios reciclados e estes seguem para as empresas de tecelagem ou malharia (Figura 8). Essas empresas podem ser formatadas por uma produção de 100% de tecidos reciclados (Figura 9), ou mesclar a sua produção com tecidos reciclados e não reciclados.

Figura 8: Desfibrado Têxtil

Fonte: www.sinvesd.com

Figura 9 – Tecidos reciclados

Fonte: <http://www.br.all.biz/tecidos-especiais-bgc4327>

Na etapa de produção do fio também se formam sobras de fibras apresentadas na Figura 10, no qual também serão reaproveitadas dando origem a uma nova cor e fio, denominado fio mescla reciclado.

Figura 10: Resíduos de fibras recicladas

Fonte: LANZARIN, 2009

Durante todo o processo produtivo dos fios reciclados não se utiliza água e nem tingimento nas fibras. Conforme os resíduos são comprados, permanecem até o estado de fio que irão compor os tecidos. Só passarão pelo processo de lavagens quando produzidos tecidos, devido ao fator de encolhimento. (LANZARIN, 2009)

Finalizando o processo produtivo o ciclo se fecha, pois os tecidos reciclados serão direcionados mais uma vez para as confecções, onde além de novas peças para o vestuário de moda serão gerados também novos retalhos oriundos do setor de corte que irão repetidamente alimentar o ciclo produtivo dos tecidos reciclados.

O desfibrado de fibras têxteis também pode ser utilizado em outros setores da indústria, como por exemplo, na manufatura das peças antirruído para o setor automobilístico (Figuras 11 e 12), barbantes, não tecidos, produção de mantas (para fins industriais e geotêxteis), revestimentos, compósitos para fins industriais e de construção civil, enchimentos, entre outros.

Figura 11: Isoladores de pavimentos para veículos

Fonte: <http://www.innovationintextiles.com/autoneum-to-present-primelight-technology-for-inner-dashes-and-floor-insulators>

Figura 12: Isoladores de porta para veículos

Fonte: <http://www.100ruído.com.br/publicidade/gazeta.htm>

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A cada dia o tema sustentabilidade ganha maior destaque nos meios empresariais, governamentais, acadêmicos e na sociedade, aonde questões como impactos ambientais negativos da produção industrial, aquecimento global, relações de trabalho mais justas, investimentos socialmente responsáveis, uso responsável de matéria-prima e energia, e consumo consciente vem se tornando cada vez mais complexas, à medida que aumenta a percepção em relação à gravidade da situação, nos alertando para a urgência da preservação do mundo em que vivemos.

Para Neto (2011) o termo sustentabilidade deve ser compreendido como um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais culturais e ambientais da sociedade humana.

A sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser atingido e não, uma direção a ser seguida, portanto, nem tudo que apresentar algumas melhorias em temas ambientais pode ser considerado realmente sustentável. (MANZINI; VEZZOLI, 2011)

O conceito de sustentabilidade ambiental foi introduzido em 1987 pelo *World Commission on Environment and Development*⁴ – WCED. O conceito refere-se às condições sistêmicas segundo as quais,

[...] em nível regional e planetário, as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resiliência⁵ do planeta permite e, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural⁶, que será transmitido às gerações futuras (MANZINI; VEZZOLI, 2011, p. 27).

Em busca de alternativas de como obter o desenvolvimento e ao mesmo tempo preservar a natureza, de modo a manter os recursos naturais disponíveis para as próximas gerações, é relevante ressaltar a realização de eventos em prol ao meio ambiente. Nesta linha foram importantes os seguintes eventos:

⁴ *World Commission on Environment and Development* - WCED: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

⁵ A resiliência de um ecossistema é a sua capacidade de sofrer uma ação e não sair de forma irreversível da sua condição de equilíbrio. Esse conceito, aplicado ao planeta inteiro, introduz a ideia de que o sistema natural em que se baseia a atividade humana tenha seus limites de resiliência que, superados, provocam fenômenos irreversíveis de degradação ambiental.

⁶ O capital natural é o conjunto de recursos não renováveis e das capacidades sistêmicas do ambiente de reproduzir os recursos renováveis. Mas o termo também se refere à riqueza genética, isto é, à variedade das espécies viventes do planeta.

- o desenvolvimento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) durante a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano de Estocolmo em 1972 onde Maurice Strong introduz o conceito de ecodesenvolvimento;
- a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento⁷ (CMMAD) pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1983;
- em 1987 ocorreu o encontro com 180 nações onde através do Protocolo de Montreal, se comprometeram com metas de redução da produção de gases causadores do estreitamento da camada de ozônio;
- em 1992 a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, também conhecida como ECO - 92) onde se estabeleceu a Agenda de Desenvolvimento Sustentável (Agenda 21) assinada por 179 países;
- em 1997 o protocolo de Kyoto, no Japão estabeleceu um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa. Entrou em vigor em 2005;
- no ano de 2002 ocorreu o encontro RIO+10, Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, em Joanesburgo, África do Sul, principalmente para checar se os objetivos da Agenda 21 estavam sendo alcançados;
- em 2007, aconteceu a Conferência de Bali (Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática – COP-13), envolvendo 187 países, que ratificaram seus compromissos com redução dos gases-estufa até 2050;
- e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS – 2012), conhecida também como Rio+20.

3.1 Aspectos e Impactos Ambientais

O processo de industrialização fundamentado no paradigma taylorista/fordista priorizava, ao longo do século XX, a produção em larga escala com o consumo excessivo de energia, água e matérias-primas, além da utilização intensiva de mão de obra barata, objetivando a maximização dos lucros e a minimização dos custos.

⁷ Neste evento foi publicado o Relatório de Brundtland, que recebeu este nome em homenagem à Gro Harlem Brundtland – ex-primeira ministra da Noruega.

Dentre os impactos observados neste processo destacam-se a poluição ambiental (atmosférica, visual e sonora), a produção excessiva de lixo, e a precarização das condições de trabalho. (Neto, 2011)

Segundo Seiffeert (2007) “o paradigma imperante era dispensar os poluentes produzidos, e isso residia simplesmente em lançar os poluentes o mais longe possível da fonte geradora, evitando assim problemas com as partes interessadas”. Assim, os resíduos e emissões eram lançados no ambiente sem qualquer preocupação das empresas com os possíveis impactos ambientais resultantes desta ação.

Todas as atividades humanas interagem, em maior ou menor grau, com o meio ambiente consumindo recursos, modificando o espaço físico ou gerando rejeitos⁸. Desta forma as empresas, em diferentes graus de intensidade e independente do seu porte, geram aspectos que se não controlados corretamente podem se converter em impactos ambientais negativos. (SANTOS; YAMANAKA; PACHECO, 2005 apud SIMIÃO, 2011)

A NBR ISO 14001:2004 define aspecto ambiental como os “elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente” e impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”, ou seja, um impacto ambiental pode apresentar caráter negativo ou positivo, como demonstrado nas Figuras 13 e 14 respectivamente. Conforme essas definições, as organizações devem identificar os aspectos ambientais significativos de suas atividades, ou seja, aqueles que têm ou possam ter impactos ambientais significativos, visando a controlá-los, reduzi-los ou eliminá-los. (BARBIERI, 2007).

Para Sanchez (2006) uma característica positiva da diferenciação entre aspecto e impacto ambiental defendida pela norma é compreender que a emissão de um poluente não é um impacto ambiental. Impacto é manifestação no receptor, seja este um componente do meio físico, biótico ou antrópico, alterando a qualidade ambiental que resulta dessa emissão. As ações humanas são as causas, os impactos ambientais são as consequências, enquanto os aspectos ambientais são

⁸ Rejeito: tipo específico de resíduo sólido - quando todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem já tiverem sido esgotadas e não houver solução final para o item ou parte dele, e as únicas destinações plausíveis são encaminhá-lo para um aterro sanitário licenciado ambientalmente ou incineração.

os mecanismos ou os processos pelos quais ocorrem as consequências, como ilustrado no Quadro 2.

Ações (Causa)	Aspecto ambiental (Mecanismos ou processos)	Impacto ambiental (Consequência)
Lavagem de roupa	Consumo de água	Redução da disponibilidade hídrica
Lavagem de louça	Lançamento de água com detergentes	Eutrofização
Cozimento de pão e forno à lenha	Emissão de gases e partículas	Deterioração da qualidade do ar
Pintura de uma peça metálica	Emissão de compostos orgânicos voláteis	Deterioração da qualidade do ar
Armazenamento de combustível	Vazamento	Contaminação do solo e água subterrânea
Transporte de carga por caminhões	Emissão de ruídos	Incômodo aos vizinhos
Transporte de carga por caminhões	Aumento do tráfego	Maior frequência de congestionamentos

Quadro 2 – Diferenciação entre aspecto e impacto ambiental
Fonte: Sanchez (2006) pg 34
Adaptado pela autora

Figura 13 – Impactos Ambientais Negativos
Desenvolvido pela autora
Fonte (imagens): <http://www.google.com.br>

Construção de rodovias

Geração de energia eólica

Projeto da Escola de Música do Grotão, inclusão social na favela de Paraisópolis em São Paulo

Figura 14 – Impactos Ambientais Positivos
Desenvolvido pela autora
Fonte (imagens): <http://www.google.com.br>

3.2 Indicadores de Sustentabilidade Ambiental

Os indicadores de desenvolvimento sustentável são ferramentas que proporcionam o conhecimento da situação de um setor e oferecem subsídios para ações mitigadoras, como o incentivo à prevenção da poluição e a produção mais limpa. Contribuem, também, para que recursos e/ou incentivos financeiros sejam direcionados para as empresas ou setores que preferem processo industrial mais sustentável, com o uso adequado de recursos naturais (PADILHA, 2009).

De acordo com a Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (OECD), “um indicador deve ser entendido como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informação sobre o estado de um fenômeno [...]” (OECD, 1993 apud BELLEN, 2006, p. 42). Portanto, um indicador pode informar sobre o progresso de uma meta ou deixar mais clara uma tendência que não seja evidente.

Segundo Tunstall (1994, apud BELLEN, 2006, p. 43), as principais funções dos indicadores são:

- Avaliação de condições e tendências;
- Comparar situações;
- Avaliar as condições e tendências em relação às metas e objetivos;
- Prover informações de advertência;
- Antecipar condições e tendências.

Apesar da dificuldade de formulação e aplicação, segundo Bellen (2006), os sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável devem atender aos seguintes requisitos:

- Ser mensuráveis ou observáveis;
- Ter disponibilidade de dados;
- Possuir metodologia clara e padronizada para coleta, processamento dos dados e construção dos indicadores;
- Considerar as dificuldades de monitoramento (tempo, tecnologia, custos);
- Ter aceitação política, pois quando os indicadores não são legitimados podem ser desconsiderados pelos tomadores de decisão;

- Ocorrer a partir de um processo participativo que conte com a opinião de diversos atores sociais a ser incorporada, pelos especialistas, ao sistema;
- Proporcionar bases sólidas para comparações e tomadas de decisão.

Conhecer o valor quantitativo e qualitativo do que consome e emite em cada etapa do processo possibilita a identificação das oportunidades e o estabelecimento de prioridades de gestão ambiental. Desenvolver medições adequadas assegura que diversas possibilidades de ação sejam percebidas. Neste sentido, recomenda-se que cada empresa realize o monitoramento frequente de seus aspectos ambientais mais importantes em cada uma das principais etapas do processo, de modo à orientar as ações de acordo com as operações mais significativas (BASTIAN; ROCCO, 2009).

No quadro abaixo (Quadro 3), apresenta exemplos de alguns indicadores ambientais utilizados na indústria têxtil, sua relevância e a fontes de dados desses indicadores..

Indicador ambiental	Unidade/ modo de medição	Relevância do Indicador de desempenho operacional	Fonte de Dados
Consumo de água	m ³ / produto produzido	A quantidade e a qualidade da água para captação, consumo e lançamento são fatores estratégicos no custo do processo produtivo e indicativo de competitividade.	O resultado final do consumo tem que ser avaliado considerando o balanço hídrico da empresa, soma das quantidades da(s) captação(ões) menos o(s) lançamento(s), conforme as características da infra-estrutura existente.
Reutilização da água	%	O desafio é a redução do consumo de água, aplicando os princípios de Produção mais Limpa (P+L): reutilização e reuso resultando em redução dos custos operacionais e adequação da capacidade de suporte ambiental.	Geralmente sua aplicação ocorre num determinado setor ou equipamento(s) específico(s) na linha de produção. Para medição da vazão reutilizada utiliza-se hidrômetro ou no caso de armazenamento calcula-se o volume de água a ser reutilizado
Consumo total de energia	Kwh/ produto produzido	O consumo de energia renovável e não renováveis são fatores estratégicos no custo do processo produtivo e indicativo de competitividade.	Basicamente se obtém o consumo de energia elétrica através da conta mensal fornecida pela concessionária. No caso da empresa ter produção própria de energia deverá ter medidor de alimentação da rede interna.

Continua

Conclusão

Geração total de resíduos	kg/produto produzido	A quantidade de resíduos gerados são fatores estratégicos no custo do processo produtivo e indicativo de competitividade.	Trata-se da quantidade total de resíduos que a empresa gera na(s) linha(s) de produção e na área administrativa.
Resíduos recicláveis	kg/produto produzido	O desafio é a redução da geração de resíduos, aumentando a quantidade de resíduos recicláveis aplicando os princípios de Produção mais Limpa (P+L).	Trata-se da quantidade total de resíduos recicláveis dentro e fora da empresa gerados na(s) linha(s) de produção, na manutenção e na área administrativa considerando a soma das quantidades geradas, tais como: papel e papelão (cones em geral, etc.), embalagens de metais, de vidros ou de plásticos, madeira (paletes, etc.).

Quadro 3: Fonte de dados dos Indicadores Ambientais do Setor Têxtil
Fonte: Pilyblsk; Francisco; Kovaleski (2012)
Adaptado pela autora

3.3 Resíduos Sólidos

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível problemas. (ABNT NBR 10.004:2004)

De acordo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 140004:2004) periculosidade de um resíduo é a característica apresentada por ele que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, que pode apresentar:

- risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

A classificação dos resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes, e características comparadas a listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente seja

conhecido. A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias primas, insumos e o processo que lhe deu origem.

Para os efeitos da ABNT NBR 10004:2004 (ABNT, 2004a), os resíduos sólidos são classificados da seguinte maneira:

- **Resíduos de Classe I – Perigosos:** são aqueles que apresentam periculosidade traduzida em riscos potenciais à saúde pública e/ou ao meio ambiente, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou carga patogênica.
- **Resíduos de Classe II – Não perigosos:** esses resíduos são subdividido em:
 - ❖ Resíduos de Classe II A – Não inertes: podem ter propriedades, tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
 - ❖ Resíduos de Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007:2004 (Amostragem de resíduos sólidos), e submetidos a um contato dinâmico ou estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006:2004 (procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos), não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de qualidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Para auxiliar no processo de classificação, a NBR sugere um fluxo a ser observado na Figura 15:

Figura 15: Caracterização e classificação de Resíduos Sólidos

Fonte: Almeida, 2014 p.45

Adaptado

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, Art. 13, os resíduos sólidos são classificados quanto à sua origem conforme apresentado a seguir:

- Resíduos domiciliares:
- Resíduos de limpeza urbana:
- Resíduos sólidos urbanos:
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:
- Resíduos industriais:
- Resíduos de serviços de saúde;
- Resíduos da construção civil:
- Resíduos agrossilvopastoris:
- Resíduos de serviços de transportes:
- Resíduos de mineração:

Um esquema da classificação dos resíduos sólidos segundo a fonte geradora é apresentado na Figura 16, de forma resumida, por Cabral (2007).

Figura 16 - Esquema da Classificação dos Resíduos Sólidos

Fonte: Cabral (2007)

Adaptado pela autora

3.3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), disciplina a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, perigosos e industriais, entre outros.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010) é parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente, e tem como propósito reunir um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, considerando a gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BARSANO; BARBOSA, 2012, p.69).

Conforme a referida lei, em seu Artigo 3º, do Capítulo II, resíduos sólidos são definidos da seguinte maneira:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BARSANO; BARBOSA, 2012, p.70).

São princípios da PNRS (Almeida, 2014):

- I- A prevenção e a precaução;
- II- O poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III- A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV- O desenvolvimento sustentável;
- V- A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI- A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII- A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

- VIII- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX- O respeito às diversidades locais e regionais;
- X- O direito da sociedade à informação e ao social;
- XI- A razoabilidade e a proporcionalidade.

São objetivos da PNRS (Almeida, 2014):

- I- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII- Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada na Lei nº 11.445, de 2007;
- XI- Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) Produtos reciclados e recicláveis;
 - b) Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

- XII- Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII- Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV- Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV- Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

De acordo com Barsano, Barbosa (2012) entre as principais providências aprovadas, como instrumentos na prevenção da disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos, destacam-se:

- Legitimação das Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos e iniciativas em outras esferas públicas;
- Acordo setorial entre poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, a delegação de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
- Proibição definitiva de aterros a céu aberto (lixões);
- Implantação de sistema de coleta seletiva pública;
- Definição dos princípios do poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- Incentivos econômicos prioritários para iniciativas com responsabilidade ambiental;
- O inventário e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- Inclusão social e econômica dos catadores de lixo por meio de cooperativas;
- Adoção estruturação do sistema de logística reversa;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- Incentivo à indústria da reciclagem

3.3.2 Responsabilidade Compartilhada

Para viabilizar essa “responsabilidade compartilhada” em torno da destinação dos resíduos, a PNRS prevê o estabelecimento de acordos setoriais, com a participação de todos os segmentos da economia, numa cadeia que envolve desde poder público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, até catadores de materiais reutilizáveis e consumidores, como demonstra a Figura 17.

Figura 17 – Responsabilidade compartilhada da PNRS
 Fonte: CIESP/FIESP, 2012
 Adaptado pela autora

Para Filho e Soler (2013) cabe aos titulares dos serviços de limpeza e de manuseio de resíduos sólidos:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos reutilizáveis e recicláveis originados dos serviços por eles executados;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- Articular medidas para viabilizar o retorno dos resíduos reutilizáveis e recicláveis ao ciclo produtivo;
- Realizar as atividades que lhe forem atribuídas por acordo setorial ou por termo de compromisso, mediante remuneração pelo setor empresarial;

- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular formas para utilização do composto produzido; e
- Encaminhar os rejeitos provenientes dos serviços por eles realizados a processos de disposição final ambientalmente adequada.

O Poder Público poderá eleger a organização, o funcionamento e a contratação de cooperativas e de outras formas de associação de catadores, para realização das etapas destinadas à coleta, ao retorno e ao reaproveitamento dos resíduos. (FILHO, SOLER: 2013)

3.3.3 Proibições

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo Filho e Soler (2013), proíbe determinadas práticas, tais como:

- O lançamento de resíduos e rejeitos em praias, rios, mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- O lançamento de resíduos e rejeitos *in natura* a céu aberto;
- A queima de resíduos e rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não licenciados para essa finalidade.

E com a vigência da Lei n. 12.305/2010, passa a ser proibido nas áreas de disposição final:

- A utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;
- A catação;
- A criação de animais domésticos;
- A fixação de habitações;
- Outras atividades vedadas pelo poder público.

A PNRS estatuiu que fosse proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, além de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio

ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, mesmo que se destine a tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação. (FILHO, SOLER, 2013)

A PNRS criminaliza ainda o abandono ou o tratamento inadequado de produtos ou substâncias tóxicas, perigosas, que façam mal ao meio ambiente ou à saúde humana pode levar a uma pena de um a quatro anos e multa. (PEREIRA, 2011)

3.4 Sistema de Gestão Ambiental

Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um conjunto de atividades administrativas e operacionais inter-relacionadas para dispor os aspectos ambientais e solicita a formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados alcançados. O comprometimento da alta direção essencial para o sucesso de um SGA, pois ampara a disseminação das preocupações ambientais entre funcionários e integra todas as áreas da organização. (BARBIERI, 2007).

É por meio da gestão ambiental que a empresa e o Estado se mobilizam para reduzir, eliminar ou prevenir os prejuízos causados pela ação humana.

Segundo Barsano e Barbosa (2012) um SGA, de acordo com a NBR ISO 14001:2004, requer que a organização:

- Assegurar-se de sua conformidade com sua política ambiental apropriada;
- Descubra os aspectos e impactos decorrentes de suas atividades, produtos e serviços, existentes ou planejados, para determinar os impactos ambientais significativos;
- Identifique os requisitos legais aplicáveis;
- Determine prioridades e estabeleça objetivos e metas ambientais apropriadas;
- Estabeleça uma estrutura e programas para implementar a política e atingir objetivos e metas;
- Facilite as atividades de planejamento, controle, monitoramento, ação preventiva e corretiva, auditoria e análise para assegurar que a política seja obedecida e que o SGA permaneça apropriado.

- Busque certificação/ registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- Realize uma autoavaliação e emita autodeclaração de conformidade com essa norma.

As micros, pequenas e médias empresas encontram grande dificuldade de inserir a variável ambiental em seus negócios, devido a fatores financeiros que as impede de desenvolver e adotar um planejamento de longo prazo, como também de visualizar as questões ambientais como abordagem estratégica. A capilaridade das Micro e Pequenas Empresas representa um desafio, porém, a grande capacidade de absorção de mão-de-obra faz delas as melhores propagadoras da questão ambiental na sociedade (CRESPO, 2012).

A Figura 18 representa um modelo de gestão ambiental onde a organização tem suas fronteiras ampliadas interagindo com as instituições externas, como fornecedores e clientes finais. A adoção de um enfoque sistêmico permite que a organização analise o meio ambiente definindo o cenário provável, de longo prazo, a partir do qual objetivos institucionais e respectivas estratégias para atingi-los são definidos. Posteriormente, processos fundamentais, necessários para dar suporte a tal delineamento estratégico, são identificados. Com tais processos-chave estruturados, criam-se condições para estabelecer a configuração organizacional, os recursos humanos e demais recursos necessários ao alcance dos objetivos estratégicos (ANDRADE; TACHIZAWA, CARVALHO, 2002)

Figura 18 – Modelo de Gestão Ambiental
 Fonte: Andrade; Tachizawa; Carvalho, 2002, p. 101
 Adaptado pela autora

3.5 Gestão Ambiental Pública

Por meio da gestão ambiental pública o governo emprega instrumentos e mecanismos para gerenciar atividades específicas de determinados segmentos industriais e estes instrumentos e mecanismos possibilitam que as empresas desenvolvam sua gestão ambiental interna (BARBIERI, 2007).

A gestão ambiental pública é a ação do poder público em conformidade com uma política pública ambiental, que consiste em um conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos adotados para produzir determinados efeitos sobre o meio ambiente.

Esses instrumentos podem ser classificados em três grupos: os de comando e controle, os econômicos e os gerais (Quadro 4).

Os mecanismos de comando e controle, incluindo medidas administrativas e judiciais, são essenciais para impedir no curto prazo a degradação ambiental. Os mecanismos econômicos incentivam a adoção de soluções para as causas, ao atuarem sobre a estrutura de custo e benefício das empresas e os mecanismos gerais são contribuições eficazes em longo prazo (BARBIERI, 2007).

Gênero	Espécies
Comando e controle	<ul style="list-style-type: none"> • Padrão de emissão • Padrão de qualidade • Padrão de desempenho • Padrões tecnológicos • Proibições e restrições sobre produção, comercialização e uso de produtos e processos • Licenciamento ambiental • Zoneamento ambiental • Estudo prévio de impacto ambiental
Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Tributação sobre a poluição • Tributação sobre o uso de recursos naturais • Incentivos fiscais para reduzir emissões e conservar recursos • Remuneração para conservação de recursos ambientais • Financiamentos em condições especiais • Criação e sustentação de mercados de produtos ambientalmente saudáveis • Permissões negociáveis • Sistema de depósito-retorno • Poder de compra do Estado
Gerais	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico • Educação ambiental • Unidades de conservação • Informações ao público

Quadro 4 – Classificação dos instrumentos de Política Ambiental Pública
Fonte: Barbieri (2007, p. 73)
Adaptado pela autora

3.6 Gestão Ambiental Empresarial

Em busca de soluções para os problemas ambientais, segundo Barbieri (2007), os empresários assumem uma nova postura, passando a considerar o meio ambiente em suas decisões. Essa atitude não é apenas fruto de despertar de consciência, mas principalmente, das pressões exercidas pelos governos, pela sociedade e pelo mercado, reciprocamente. A atuação ambiental empresarial pode ter três níveis de abordagem:

- **Abordagem de controle:** é a atuação do tipo reativa, voltada para impedir os efeitos negativos de um serviço, produto ou processo produtivo sobre o meio ambiente. Geralmente tem o objetivo de atender às exigências legais e às pressões de grupos. O envolvimento da alta direção é esporádico e a percepção é a de custo adicional.
- **Abordagem preventiva:** consiste em atuar nas causas. As ações típicas são preventivas e também corretivas, envolvendo, geralmente, o uso eficiente dos recursos de produção, a substituição de insumos e o emprego de tecnologias limpas. A percepção é de redução de custo e aumento da produtividade.
- **Abordagem estratégica:** as ações típicas são corretivas, preventivas e antecipatórias e o envolvimento da alta administração é permanente e sistemático. As soluções conduzidas são percebidas como oportunidades para obtenção de vantagem competitiva.

Um dos grandes problemas que a maioria das organizações enfrenta, para Andrade, Tachizawa e Carvalho (2002) é ter uma visão extremamente segmentada, o que gera conflitos e divergências operacionais que minimizam a resultante dos esforços. De acordo com o mesmo autor, o que se deve adotar em uma organização é uma visão sistêmica e abrangente, que possibilitaria visualizar as relações de causa e efeito, ou seja, as inter-relações entre recursos captados e valores por ela obtidos.

Na abordagem sistêmica (Figura 19), a organização deve ser visualizada como um conjunto de partes em constante interação, que interage com o meio

ambiente e converte recursos em produtos, bens e serviços, em consonância com seu modelo de gestão, missão, crenças e valores corporativos (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2002).

Figura 19 - Enfoque sistêmico da Gestão Ambiental
Fonte: Andrade; Tachizawa; Carvalho, 2002, p. 89
Adaptado pela autora

A prática da gestão ambiental nas organizações insere ao planejamento da empresa a variável “valorização ambiental”, tornando-a capaz de conquistar muitos certificados de excelência, como, por exemplo, da série ISO 14000. Quando esse planejamento é bem aplicado, promove a redução de custos diretos (desperdício de matéria-prima e de recursos naturais, como água e energia) e de custos indiretos (representados por sanções e indenizações judiciais relacionadas a danos ao meio ambiente). (BARSANO; BARBOSA, 2012)

3.7 Rotulagem Ambiental

A rotulagem ambiental, segundo Barsano, Barbosa (2012), é definida de acordo com a norma ISO 14020, como:

Uma certificação ou reconhecimento de produtos adequados ao uso e consumo, e que apresentam menor impacto no meio ambiente em comparação a outros produtos compatíveis e na mesma qualidade disponíveis no mercado (BARSANO, BARBOSA, 2012, p.155).

De acordo com Barsano, Barbosa (2012) os programas de rotulagem ambiental apresentam três objetivos principais:

- Despertar no consumidor e no setor privado a consciência e o entendimento do intuito de um programa de rotulagem ambiental, de forma eficaz;
- Conscientização e entendimento dos aspectos ambientais de um produto que recebe o rótulo ambiental;
- Influenciar na escolha do consumidor ou no comportamento do fabricante um senso de qualidade ambiental.

De acordo com CEMPRES⁹/ABRE¹⁰ (2008) a comunicação é a chave para a mudança de comportamento na sociedade moderna em direção ao desenvolvimento sustentável e o setor produtivo tem dado importantes contribuições através dos mais variados mecanismos. Devido à necessidade de normalizar a relação entre produtos e consumidores ou relações B2B (*Business to Business*¹¹), a ISO criou a série de normas 14020. No escopo da ISO, os tipos de rotulagem ambiental são três, a saber:

- **Rotulagem Tipo I (NBR ISO 14024) – Programas de Selo Verde:** esta Norma “estabelece os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção de categorias de produtos, critérios ambientais dos produtos e características funcionais dos produtos, e para avaliar e demonstrar sua conformidade. Esta Norma também estabelece os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo”.
- **Rotulagem Tipo II (NBR ISO 14021) – Auto-Declarações Ambientais:** esta Norma “especifica os requisitos para auto-declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Ela descreve, ainda, termos selecionados usados comumente em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso. Esta Norma também descreve uma metodologia de avaliação e verificação geral para auto-declarações ambientais e métodos específicos de avaliação e verificação para as declarações selecionadas nesta Norma”.

⁹ CEMPRES: Compromisso Empresarial para Reciclagem

¹⁰ ABRE: Associação Brasileira de Embalagem

¹¹ **Business-to-business**, expressão identificada pela sigla **B2B**, é a denominação do comércio estabelecido entre empresas ("de empresa para empresa").

- **Rotulagem Tipo III (ISO 14025) – Inclui avaliações de Ciclo de Vida:** esta Norma ainda está sendo elaborada no âmbito da ISO. Ela tem alto grau de complexidade devido à inclusão da ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). A percepção é de que ainda há um longo caminho a ser percorrido para que este tipo de rotulagem ganhe o mercado, visto que a ferramenta de ACV ainda não está definitivamente consolidada do ponto de vista técnico.

A Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit) lançou em 2006 o Selo Qual (Figura 20), em parceria com as empresas do setor de roupas profissionais e com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) para criar, normalizar e implementar a certificação de roupas profissionais no país, dando origem ao Programa Brasileiro de Autorregulamentação de Roupas Profissionais, Militares, Escolares e Vestimentas – SELO QUAL. Atualmente, a certificação foi estendida para os demais elos da confecção e para a indústria têxtil. É uma certificação voluntária que proporciona para as indústrias de confecção, parâmetros de qualidade, inovação e responsabilidade socioambiental.

Figura 20 – Selo Qual

Fonte: <http://www.seloqual.com.br/textilemoda/>

De acordo com a ABIT (200x), a obtenção do Selo representa para as empresas um importante instrumento para o desenvolvimento industrial, incremento das exportações e defesa do consumidor, além de oferecer as seguintes vantagens:

- Ter produtos em conformidade com as principais normas técnicas nacionais e internacionais do setor;
- Comprovar a forma ética e socialmente responsável da produção;
- Agregar valor aos produtos;

- Aumentar a eficiência dos processos;
- Garantir a qualidade e desempenho dos produtos;
- Identificar e controlar as atividades da empresa que possam ter impactos ambientais;
- Realizar ações para redução e disposição de resíduos e prevenção de poluição;
- Reduzir o consumo de energia e de água;
- Conquistar mercados estratégicos;
- Melhorar a qualidade e estimular a competitividade;
- Fortalecer a imagem do setor como indústria sustentável

3.8 Produção Mais Limpa

Segundo a Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, P+L é a “aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência global e reduzir os riscos às pessoas e ao meio ambiente”.

As técnicas de produção mais limpa consistem em eliminar todo e qualquer desperdício, pois o desperdício não agrega valor ao produto ou serviço. Os quesitos ambientais voltados para tecnologias limpas, como, responsabilidade social, reuso, redução e reciclagem nos processos industriais envolvem todos os elos da cadeia produtiva, aumentando a competitividade, gerando melhores condições de trabalho e produtos com alto valor agregado (CNI¹²; ABIT, 2012).

De acordo com o contexto a prioridade é evitar a geração de resíduos e emissões (nível 1). Os resíduos que não foram evitados devem, ser reintegrados ao processo produtivo da própria empresa (nível 2). A opção de nível 3 deve ocorrer quando não for possível o reaproveitamento interno, neste caso, os resíduos devem ser encaminhados para reciclagem fora da empresa ou, para tratamento e disposição final em local adequado (Figura 21).(BASTIAN; ROCCO, 2009)

¹² CNI: Confederação Nacional da Indústria

Figura 21 – Produção mais Limpa

Fonte: <http://www.totalqualidade.com.br/2014/07/conceito-e-vantagens-da-pl-producao.html>

Nível 1 – Redução na fonte: prioriza as medidas que reduzam a geração de resíduos na fonte. Estas incluem modificações no processo, nos serviços e no produto.

Modificações no processo: devem reduzir a geração dos resíduos, efluentes e emissões. Por processo, entende-se toda a transformação de materiais, energia e recursos diversos em produtos. As modificações do processo compreendem um conjunto de medidas:

- Organização do estoque de matéria-prima e aviamentos;
- Organização do *layout* conforme a sequência operacional de montagem das peças;
- Reorganização dos intervalos de limpeza e de manutenção;
- Eliminação de perdas devido à procura de materiais;
- Melhoria de logística de compra, estocagem e distribuição de matérias-primas, insumos e produtos;
- Elaboração de manuais de boas práticas operacionais;
- Capacitação de pessoal envolvido no programa de P + L;
- Otimização dos fluxos de material;

- Melhoria do sistema de informação;
- Padronização de operações e procedimentos;
- Substituição de matérias-primas e aviamentos.

Modificações tecnológicas: variam desde um nível relativamente simples até mudanças substanciais que reflitam na perda de tempo em operações, no consumo de energia ou na utilização de matérias-primas. Como exemplo, tem-se: substituição do processo de encaixe e risco da modelagem, de um modelo manual para digitalizado.

Modificações no produto: podem levar a uma situação ecológica melhorada em termos de produção, utilização e disposição do resíduo. Elas podem levar à substituição do produto ou de seus detalhes. Neste contexto, o termo “*design ambiental*” tem ganhado importância no mundo da moda.

Nível 2 - Reciclagem interna: os resíduos que não puderam ser evitados devem ser reintegrados ao processo de produção da empresa.

Nível 3 - Reciclagem externa: é possível a recuperação de materiais de maior valor e sua reintegração ao ciclo econômico, como papel, aparas e retalhos de tecido.

A produção mais limpa de acordo com Furtado¹³ (2001, apud POZZEBON, 2011) baseia-se em quatro princípios básicos que buscam nortear os rumos para uma produção considerada “limpa”. São eles:

- **Princípio da precaução:** tem como objetivo evitar doenças irreversíveis para os trabalhadores e danos irreparáveis para o planeta. A abordagem precautória não ignora a ciência, mas estabelece que o processo, produto ou material seja usado, desde que haja indícios que não cause danos ao homem ou ao ambiente.

¹³ FURTADO, João S. **Auditorias, sustentabilidade, ISO 14000 e produção limpa**. 2001

- **Princípio da prevenção:** baseia em substituir o controle de poluição pela prevenção da geração de resíduos na fonte, evitando a geração de emissões perigosas para o ambiente e o homem, ao invés de remediar os efeitos de tais emissões;
- **Princípio do controle democrático:** presume o acesso à informação sobre questões que dizem respeito à segurança e uso de processos e produtos, para todas as partes interessadas, inclusive as emissões e registros de poluentes, planos de redução de uso de produtos tóxicos e dados sobre componentes perigosos de produtos;
- **Princípio da integração:** visão holística do sistema de produção de bens e serviços, com o uso de ferramentas como a avaliação do ciclo de vida do produto (ACV).

A implementação de um Programa de Produção mais Limpa possibilita à empresa o melhor conhecimento do seu processo industrial por meio do monitoramento constante para manutenção e desenvolvimento de um sistema ecoeficiente de produção com a geração de indicadores ambientais e de processo. Este monitoramento possibilita à empresa identificar necessidades de pesquisa aplicada, informação tecnológica e programas de capacitação. Além disso, o Programa de Produção mais Limpa integra-se aos Sistemas de Qualidade, de Gestão Ambiental, de Segurança e Saúde Ocupacional, proporcionando o completo entendimento do sistema de gerenciamento da empresa (SENAI, 2003).

O Programa de Produção mais Limpa traz para as empresas benefícios ambientais e econômicos que resultam na eficiência global do processo produtivo, através de:

- Eliminação dos desperdícios;
- Minimização ou eliminação de matérias-primas e outros insumos impactantes para o meio ambiente;
- Redução dos resíduos e emissões;
- Redução dos custos de gerenciamento dos resíduos;

- Minimização dos passivos ambientais;
- Incremento na saúde e segurança no trabalho.

E ainda contribui para:

- Melhorar a imagem da empresa;
- Aumentar a produtividade;
- Conscientizar ambientalmente os funcionários;
- Reduzir os gastos com multas e outras penalidades.

Segundo UNIDO¹⁴ (2001, apud POZZEBON, 2011), as principais barreiras para implementação de produção mais limpa nas empresas podem ser classificadas nas seguintes categorias:

- **Barreiras organizacionais:** estariam vinculadas ao não envolvimento dos empregados; a concentração de poder de decisão no proprietário da empresa; a ênfase na produção; alta rotatividade de pessoal técnico, reduzindo-o conhecimento da empresa;
- **Barreiras sistêmicas:** envolvem falhas na documentação da empresa, falta de registros e controles de seus gastos; existência de um sistema de gerenciamento inadequado ou ineficiente; falta de sistemas para promoção profissional e planejamento de produção diário;
- **Barreiras de atitudes:** falta de cultura em relação às melhores práticas de operação, resistência de mudanças; falta de liderança; falta de supervisão eficaz; falta de segurança no trabalho, falta de percepção do potencial papel positivo da empresa na solução dos problemas ambientais, interpretação limitada ou incorreta do conceito de Produção mais Limpa
- **Barreiras econômicas:** investimentos em Produção mais Limpa não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento,

¹⁴ UNIDO *Cleaner production toolkit. Introduction into cleaner production. Volume I*, 2001

desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa, alocação incorreta dos custos ambientais aos setores onde são gerados, predominância de preços baixos e disponibilidade abundante de recursos; falta de interesse das instituições financeiras em projeto de Produção mais Limpa; exclusão dos custos ambientais da análise econômica das medidas de redução de resíduos; capital restrito para investimentos rápidos e de pequeno valor e predominância de incentivos fiscais relativos à produção;

- **Barreiras técnicas:** falta de infraestrutura; mão-de-obra limita ou não disponível; acesso limitado a informações técnica; tecnologia limitada; déficits tecnológicos e infraestrutura limitada;
- **Barreiras governamentais:** políticas adotadas em relação a preços de determinados serviços públicos (como a água subterrânea, por exemplo, que serve como recurso para a indústria e seu custo era baseado no gasto de bombear somente); ênfase no fim de tubo; políticas industriais de isenção fiscal e falta de incentivos para esforços de redução de resíduos;
- **Outras barreiras:** falta de apoio institucional; falta de pressão pública para o controle da poluição; sazonalidade nos processos de produção e espaço limitado no layout das empresas, impedindo o investimento em melhorias operacionais.

3.9 Logística Reversa

Segundo *Council of Supply Chain Management Professional*¹⁵ - CSCMP, a definição de logística reversa é: “um segmento especializado da logística que foca o movimento e gerenciamento de produtos e materiais após a venda e após a entrega ao consumidor, incluindo retorno de produtos para reparo e/ou reembolso financeiro”.

¹⁵ *Council of Supply Chain Management Professional* - CSCMP é uma associação sem fins lucrativos que fornece a liderança no desenvolvimento e aperfeiçoamento nas profissões que lidam com logística e gestão de cadeias de abastecimento

De acordo com Neto (2011) a logística reversa inverte o fluxo dos materiais, partindo do elo final da cadeia produtiva, passando pela seleção dos materiais do produto acabado após a sua utilização por parte do consumidor final, essa abordagem tem como propósito maior aplicar o princípio dos 4 R's (reprocessar, recondicionar, reciclar e revender) na expectativa de recuperar ao máximo os materiais utilizados na produção dos produtos e minimizar o volume do descarte. (Figura 22).

Figura 22: Logística Reversa
Fonte: Lacerda (2003, apud Neto 2011)

Segundo Leite¹⁶ (2003, apud GARDIN; FIGUEIRÓ; NASCIMENTO, 2010) existem duas grandes áreas de atuação da Logística Reversa, diferenciadas pelo seu estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado: Logística Reversa de pós-venda e Logística Reversa de pós-consumo.

- **Logística Reversa de pós-venda:** se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes aos bens no seu pós-venda, sem uso ou com pouco uso. Neste caso, parte dos produtos necessita retornar aos fornecedores por

¹⁶ LEITE, P. R. **Logística Reversa:** meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

razões comerciais, garantias dadas pelos fabricantes, erros no processamento de pedidos ou falhas de funcionamento.

- **Logística Reversa de pós-consumo:** equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações relativas aos bens que encerraram sua vida útil e são descartados pela sociedade. Esses produtos retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de desmanche, reciclagem ou reuso ou ainda são enviados a destinos finais como a incineração ou aterros sanitários.

Para Leite (2003, apud GARDIN; FIGUEIRÓ; NASCIMENTO, 2010) a logística reversa de pós-consumo é uma ferramenta importante para implementar programas de produção e consumo sustentáveis, ou seja, sua preocupação é a recuperação de materiais pós-consumo, sendo, portanto, um instrumento de gestão ambiental, como demonstra a Figura 23.

Figura 23– Fluxograma da Logística Reversa Pós-Consumo
 Fonte: Adaptado de Leite (2003 apud GARDIN; FIGUEIRÓ; NASCIMENTO, 2010).

É apresentado no Quadro 5 um resumo de importantes categorias e dimensões da Logística Reversa, descritas pelo *Council of Logistic Management* ¹⁷ (CLM), entidade internacional com sede nos Estados Unidos, composta por profissionais de Logística (GARDIN; FIGUEIRÓ; NASCIMENTO, 2010)

Categorias	Principais dimensões
Tipos de cadeias reversas	Recall, reparos, redistribuição de estoques, reuso e reciclagem.
Principais direcionadores	Reaproveitamento de materiais com valor econômico, diferenciação em serviços, cumprimento de leis, redução de riscos ambientais, adaptação de projeto dos produtos para logística reversa.
Locais de coleta dos produtos	Fabricantes, distribuidores, <i>outlets</i> de varejo, varejo.
Tipos de legislações encontradas	Reciclagem obrigatória, proibição de disposição final regulamentação comercial, conteúdo de reciclagem, rótulos ambientais, incentivos fiscais, compra de produtos com níveis de reciclagem.
Estrutura empresarial da distribuição reversa ou nível de integração da cadeia reversa	Ciclo fechado: utilizador se ocupa da recuperação dos produtos e os utilizam para novos produtos. Ciclo aberto: o utilizador pode se ocupar da recuperação dos produtos, mas não os utilizam.
Prestadores de serviço	Especializados em coleta/consolidação de produtos de alto valor agregado; coletores de resíduos recicláveis; coleta e processamento de matérias; coletores e locadores de <i>pallets</i> e embalagens retornáveis. Utilizando a distribuição direta, serviços especializados de reciclagem, serviços especializados de transporte.

Continua

¹⁷ *Council of Logistic Management* - Conselho de Gestão da Logística, entidade americana de profissionais de logística

Conclusão

Fases empresariais relativas aos programas de reuso e reciclagem	Fase reativa: segue as leis, busca economias. Pró-ativa: antecipa-se às legislações, vantagem competitiva. Busca de valor: integra atividade ambiental na estratégia empresarial.
Entidades ou agentes das cadeias reversas de pós-consumo	Coletores, sucateiros, processadores, remanufaturadores, recicladores.

Quadro 5 – Categorias e dimensões da Logística Reversa de acordo com CLM
Fonte: CLM (1993 apud Leite 2005)

No setor têxtil temos como exemplo de logística reversa o projeto Retalho Fashion, que pode ser definido como um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos por meio da organização e promoção da coleta de resíduos têxteis provenientes das confecções instaladas nos bairros Bom Retiro (onde estão aproximadamente 1.000 fábricas nas etapas de corte, costura ou bordado) e do Brás (onde estão aproximadamente 2500 indústrias do setor de confecção), situados na cidade de São Paulo, por meio das comunidades de catadores. O projeto busca:

- Preservar o meio ambiente ambiental;
- Gerar renda com ocupação qualificada, criando condições socialmente justas de trabalho para aqueles que dependem deste meio para subsistência;
- Restabelecer a preservação das condições de limpeza e sócio-ambientais nas áreas envolvidas;
- Gerenciar a comercialização dos resíduos coletados a fim de contribuir com as empresas têxteis que os utilizam como matéria-prima,
- Propor um Plano de Gerenciamento de Resíduos no âmbito da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei N° 12.305 de 02/08/2010), de modo a evitar que a indústria têxtil e de confecção seja onerada por regulamentos compulsórios.
- Agregação de Valor para a Indústria Têxtil e de Confecção.

4 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Primeiramente cabe salientar a diferença entre os conceitos de gestão e gerenciamento. Para Araújo¹⁸ (2011 apud Barros, 2012), o

Gerenciamento (...) apresenta lógica processual ou operacional (...) respeito apenas a tipo determinado de resíduos. (...) gestão integrada engloba o planejamento e a coordenação de todas as etapas insertas no gerenciamento e, também, a interrelação das dimensões políticas, econômica, ambiental, cultural e social envolvidas. (...) trabalha-se com os diferentes tipos de RS ao mesmo tempo.

Corroborando a citação acima, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) é um enfoque estratégico para gerenciar todas as fontes de resíduos; estabelecer metas, priorizando a não geração e minimização de resíduos, praticando a separação, promovendo os 3Rs, implementando transporte, tratamento e descarte seguros do lixo de uma maneira integrada, com ênfase na maximização da eficiência do uso de recursos. (PNUMA, 2011)

Conforme a Lei 12.305/2010 a gestão integrada de resíduos sólidos é o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (PNRS, 2010)

A resolução CONAMA¹⁹ nº 313/2002, define resíduo sólido industrial como todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Os resíduos sólidos industriais são originados das atividades industriais, podem ser segundo Pinto (2004), classificados em:

¹⁸ ARAÚJO, S & JURAS, I. Comentários à lei dos resíduos sólidos (Lei nº 12.305/10). S. Paulo (SP). Ed. Pillares, 2011. 255 p.

¹⁹ CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

- Indústrias extrativas – compreendem todas as atividades de extração com ou sem beneficiamento, de minerais sólidos, líquidos ou gasosos, que se encontra em estado natural;
- Indústrias de transformação – transformam matérias-primas de origem mineral, vegetal ou animal em produtos de consumo.

De acordo com as diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010 art. 9º), na gestão e gerenciamento, os geradores deverão observar uma ordem de prioridade que se inicia com a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e se encerra com a disposição final adequada dos rejeitos em aterros sanitários, como observado na Figura 24.

Figura 24: Hierarquia da Gestão de Resíduos Sólidos

Fonte: PNUMA (2011, p. 318)

(adaptado)

De acordo com a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS), as atividades do setor podem incluir:

- Conservação dos recursos, o que evita o consumo excessivo dos recursos;
- Redução da geração de resíduos através da otimização do uso dos recursos que minimiza o desperdício de recursos;
- Coleta e separação de lixo, garantindo o tratamento apropriado do lixo;
- Reaproveitamento do lixo, que faz o lixo circular e evita o uso de recursos virgens;
- Reciclagem de lixo, transformando o lixo em produtos úteis;
- Recuperação de energia, o que aproveita a energia residual do lixo;
- Prevenção de aterros, o que conserva a terra e evita riscos de contaminação;
- Construção e manutenção de uma infraestrutura para coleta de lixo, recuperação de materiais dos fluxos de resíduos (coleta e separação) e aplicação das tecnologias dos 3Rs e atividades associadas.

Os indicadores para medir o progresso do esverdeamento do setor podem incluir:

- Taxa de consumo dos recursos (uso de material em kg per capita);
- Taxas de geração de resíduos (kg per capita/ano, geral e por setor econômico);
- Proporção de lixo sendo coletado e separado;
- Proporção de materiais nos fluxos de resíduos sendo reaproveitados ou reciclados;
- Proporção do deslocamento de materiais virgens na produção;
- Proporção de lixo usado para recuperação de energia;
- Proporção de materiais nos fluxos de resíduos desviados do aterro;
- Redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE), devido à prevenção de aterros;
- Proporção do lixo total descartado em aterros; e
- Extensão da coleta, recuperação e/ou tratamento de emissões poluentes, tais como chorume e de gás de aterros.

A elaboração de planos nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e os de gerenciamento de resíduos sólidos é um componente fundamental para a gestão integrada. Esses planos, de responsabilidade dos entes federados, devem tratar de questões como: coleta seletiva, reciclagem, incluso social e participação da sociedade civil. Os Planos são instrumentos fundamentais para o correto gerenciamento e gestão integrada dos resíduos sólidos e devem assegurar o controle social nas etapas de formulação, implementação e operacionalização. (Almeida, 2014)

Pela lei foram afirmados seis tipos de planejamento que devem ser referenciais e observados de maneira articulada e cooperativa entre os distintos entes federativos, como apresentado na Figura 25. Entre eles os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) tem singular importância para os órgãos e entidades da administração pública. (Almeida, 2014)

Figura 25 - Os Planos de Resíduos Sólidos (art. 14, Lei nº 12.305/2010)
Fonte: Almeida, 2014 p. 13
(adaptado)

4.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Os planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), são instrumentos de implementação da Política Nacional que contribuem para um maior controle da destinação dos resíduos pelo poder público. Segundo a PNRS, o gerenciamento de resíduos sólidos é

o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (PNRS, 2010)

A Lei nº 12.305/2010 previu, no art. 21, o conteúdo mínimo para elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos apresentado a seguir:

- I- Descrição d empreendimento ou atividade;
- II- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III- Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA²⁰, do SNVS²¹ e do SUASA²² e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) Explicação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- VII- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX- Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

²⁰ O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA,foi instituído pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990, sendo constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental

²¹ SNVS: Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

²² SUASA: Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

4.2 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Industriais

Para Naime²³ (2005 apud Simião 2011), a elaboração adequada de procedimentos e normatizações para o gerenciamento de resíduos sólidos a serem adotados pelas organizações deve ser documentada estabelecendo o fluxo dos resíduos, desde a sua geração até a destinação final, identificando os responsáveis por cada etapa e responder as seguintes questões:

- Quais são os resíduos gerados, em que quantidade e onde (setor)?
- Quais as alternativas tecnológicas disponíveis?
- Qual o custo de cada alternativa?
- Quais são os riscos potenciais a curto, médio e longo prazo, considerando os aspectos técnicos, legais, penais, financeiros, éticos e morais?

De acordo com Moura (2008) o gerenciamento integrado e adequado dos resíduos é a solução mais indicada para preservar o meio ambiente e é escalonado como apresentado na Figura 26, onde podemos observar que os melhores procedimentos estão em degraus mais altos que além de gerar menos impacto ambiental há ainda um retorno financeiro.

Figura 26 – Escala de gestão dos resíduos sólidos
 Fonte: Moura (2008, p. 286)

²³ NAIME, R. **Diagnóstico Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental**: incluindo a atualização da série ISO 9000 e as novas NBR 14001/2004 e NBR ISO 19011/2002. Novo Hamburgo: Feevale, 2005. 168 p.

Um dos princípios básicos da educação ambiental, em relação aos resíduos, é o conceito dos “R’s”, citado conforme Barros (2012) para facilitar o reconhecimento mnemônico de sua importância. Eles surgiram de um princípio relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos que ganhou destaque na Rio-92²⁴ e faz parte em um dos capítulos da Agenda 21²⁵.(BERLIM, 2012)

Atualmente existem vários “R’s” nos domínios do desenvolvimento sustentável, como por exemplo: recuar, repensar, reduzir, reutilizar, reparar, reciclar, reintegrar, respeitar, responsabilizar-se, repassar, etc.. Certamente a relevância de todos é indiscutível, contudo esta pesquisa irá expor os mais pertinentes com base nos objetivos da PNRS, que são a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

4.2.1 Não Geração de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos sólidos acontece em todos os setores da sociedade, seja no setor produtivo, no de serviços ou consumo, e não pode ser eliminada completamente. Segundo o Ministério do Meio Ambiente em 2012, cerca de 62 milhões de toneladas de resíduos sólidos foram produzidos no Brasil, apenas 2 % desse material retorna à cadeia produtiva, o não aproveitamento desses resíduos sólidos custa ao país aproximadamente R\$ 8 bilhões por ano.

O conceito de não geração de resíduos sólidos está intimamente ligado à eficiência em toda a cadeia produtiva e de serviços com o uso de tecnologias modernas e inovadoras. As empresas que investem em melhoria de eficiência na produção, investem em pesquisa, geram empregos e outros diversos benefícios para a sociedade.

²⁴ Rio-92 ou ECO-92: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em junho de 1992 no Rio de Janeiro.

²⁵ A Agenda 21 é um documento que estabeleceu a importância de cada país se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não governamentais, e todo os setores da sociedade poderiam cooperar no estatuto de soluções para os problemas socioambientais.

Para Rosenbloom²⁶ (2010 apud RIBEIRO, BARCELOS 2012), Madeleine Vionnet, estilista francesa conhecida por seu trabalho com corte enviesado, ainda no início do século XX, sugeriu que a aplicação de desperdício zero seria algo possível, hoje conhecido como *Zero Waste*, também denominado *Resíduo Zero*, o princípio que busca eliminar o descarte de tecido no processo produtivo.

O *zero waste* (zero resíduo ou desperdício) é uma abordagem contemporânea desde a criação, o desenvolvimento e a produção, que abrange várias metodologias que visam à prevenção e à redução de resíduos durante o processo produtivo.

Resíduo Zero é uma meta que é ética, econômica, eficiente e visionária, para orientar as pessoas em mudar seus estilos de vida e práticas sustentáveis para emular os ciclos naturais, onde todos os materiais descartados são projetados para tornarem-se recursos para outros usarem. Resíduo Zero significa projetar e gerenciar produtos e processos para evitar e eliminar sistematicamente o volume e toxicidade dos resíduos e materiais, conservar e recuperar todos os recursos, e não queimar ou enterrá-los (Duarte, 2013).

A modelagem *Zero Waste* promove a redução do desperdício de matéria-prima nas indústrias de confecção, a técnica reside em encaixar todas as partes do molde da peça como um quebra cabeças, então praticamente nenhum tecido é desperdiçado (Figura 27). Essa técnica visa eliminar milhões de toneladas de resíduos da indústria de confecção, já que aproximadamente de 15 a 20% de tecido deixa de ser usado na indústria e é jogado em aterros sanitários, contudo a técnica ainda não se aplica a grandes manufaturas, porém, se busca provar que grandes empresas podem usar a técnica e lucrar com ela. (ROSENBLOOM, 2010 apud RIBEIRO, BARCELOS 2012)

²⁶ ROSENBLOOM, Stephanie. Fashion tries on zero waste design. **The New York Times**, Nova York, pp. ST01, 15 ago. 2010.

Figura 27: Modelagem Zero Waste

Fonte: <http://tecidotecauem.blogspot.com.br/2015/09/11-coloquio-de-moda-parte-2.html>

Souza (2010) explica que o corte das peças é feito a *laser* permitindo detalhes suaves e acabamento de qualidade. Essa técnica promove um desafio para a moda e o design, pois requer um trabalho mais minucioso e artesanal, originando peças únicas e que priorizam a qualidade com um maior ciclo de vida.

4.2.2 Reduzir

O sistema produtivo adotado em geral por algumas empresas se aplica apenas à resíduos já gerados, sendo, portanto medidas de remediação e são insuficientes para lidar com os problemas ambientais, esse tipo de sistema produtivo é chamado de “sistema de produção de fim de tubo” (*end of pipe*).

Os resíduos significam desperdícios de insumos, quando causados de maneira desnecessária e sem controle, dessa forma a redução de geração de resíduos é de extrema relevância.

Segundo Bornia²⁷ (2002 apud MILAN; VITTORAZZI; REIS, 2010) os desperdícios interferem na composição dos custos, na lucratividade e rentabilidade do negócio, sem falar que impactam negativamente no meio ambiente, tornando a empresa menos competitiva e com a possibilidade de lhe trazer efeitos irreversíveis

²⁷ BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

em relação à sua imagem. Como a organização vem buscando conquistar novos clientes e ampliar suas vendas e, em consequência disto, o seu volume de produção, a alta administração deve repensar as estratégias de gestão da produção para diminuir os desperdícios, identificando e analisando os materiais e os insumos consumidos de forma ineficiente e ineficaz, desde materiais e produtos defeituosos até atividades desnecessárias

A redução na fonte geradora de resíduos é um conceito que pode ser aplicado através dos consumidores ao adotar padrões de consumo mais sustentáveis, incentivando, por meio das suas opções de compra, a produção de produtos mais limpos, e aos produtores de resíduos cabe-lhes por em prática medidas que minimizem a produção de resíduos (MARTINHO; GONÇALVES²⁸ 2000 apud GIURADELLI, 2009)

A redução de resíduos no setor de confecção pode ser alcançada a partir de melhorias nos processos fabris, sendo que os impactos ambientais devem ser considerados em todas as etapas de desenvolvimento de novos produtos, da origem da matéria-prima até o descarte pelo consumidor final. O prévio conhecimento das larguras dos rolos de tecidos (sendo que as empresas deveriam buscar a padronização junto aos seus fornecedores), com detalhes estratégicos de modelagem para obter melhor aproveitamento no encaixe, a partir da observação da engenharia dos produtos, são ações que podem garantir um melhor aproveitamento da matéria-prima tecido (MILAN; VITTORAZZI; REIS, 2010)

4.2.3 Reutilizar

Esgotadas todas as medidas de redução da geração de resíduos, surge, em sequencia, como melhor procedimento, a reutilização dos produtos ou de suas partes componentes, ou de insumos naturais.

A reutilização consiste em um “processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA” (PNRS, 2010), e traz como benefício a redução de volumes e espaços dos aterros.

²⁸ MARTINHO, M. G. M; GONÇALVES, M. G. P. **Gestão de resíduos**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000. 281 p.

No caso de resíduos têxteis a principal alternativa de reutilização é o artesanato. No entanto, a atividade artesanal não é capaz de dar conta de uma quantidade significativa de resíduo, visto que, geralmente, é realizada de forma individual, pulverizada e sujeita a descontinuidade. Sendo assim, a organização de artesãos em cooperativas poderia determinar o aumento da demanda por retalhos de tecido, bem como a sua continuidade, além da geração de renda e inclusão social. No entanto, para que a cooperativa tenha êxito considera-se necessário investir em desenvolvimento de produtos concebidos com *design* para a geração de produtos artesanais com valor agregado percebido (MOTTA; ALMEIDA; LUCIDO, 2011).

A maior parte dos resíduos gerados pode ser doada, pois a reutilização das sobras de tecido pode ser canalizada para artesanatos, o que é economicamente viável e tem efeito de conscientização e sócio-econômico. Os artesãos confeccionam almofadas, bonecas, *ecobags*²⁹, colchas, tapetes, roupas e outros produtos. Pode se reutilizar a matéria-prima pela transformação das roupas em acessórios, evitando o descarte total do material e aumentando sua vida útil, além de reaproveitar as aparas de tecidos na produção de fios e de não-tecidos.

4.2.4 Reciclar

Segundo a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), e reciclagem consiste em um:

Processo de transformação dos RS que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber do SNVS e do SUASA.

A reciclagem é o resultado de uma série de atividades, nas quais os materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos (JARDIM et al., 2000 apud MILAN; VITTORAZZI; REIS, 2010).

²⁹ **Ecobag** é a sacola ecológica que ajuda a preservar o meio ambiente. Feita com materiais que não agredem a natureza, substituindo as sacolas de plásticas

Segundo Moura (2008) a reciclagem prolonga a vida de bens ambientais esgotáveis e proporciona redução de volumes de resíduos urbanos (até cerca de 40%), prorroga a vida útil de aterros, além de gerar empregos nos níveis mais baixos de qualificação de pessoal, por meio de catadores e propicia a economia de energia e diminuição da poluição dos compartimentos ambientais.

Conforme Moura (2008) para que o processo de reciclagem seja sustentável é necessário que ele seja economicamente viável, não exijam a manipulação de materiais tóxicos e não exista um consumo exagerado de água e de energia. Sua operacionalização envolve 4 fases:

- Coleta e transporte do material;
- Separação e limpeza;
- Reprocessamento e fabricação de novos produtos;
- Comercialização dos novos produtos.

No setor têxtil a reciclagem torna-se, após a redução na fonte, um dos caminhos mais viáveis na diminuição de resíduos sólidos. A finalidade principal na reciclagem de têxteis é o reprocesso de resíduos, fazendo com eles retornem ao processo original ou originem novos produtos têxteis (MALUF; KOLBE, 2003).

Para Manzini e Vezzoli (2011) existem dois processos básicos de reciclagem:

- **Reciclagem em anel fechado:** onde os componentes virgens são substituídos por materiais recuperados na produção de novos produtos. Esses materiais recuperados são derivados dos próprios produtos anteriormente eliminados, isto é, são usados para a confecção dos mesmos produtos. Como por exemplo, os tecidos reciclados produzidos a partir de desfibrado de fibra de algodão. (Figura 28)
- **Reciclagem em anel aberto:** onde os materiais reciclados são encaminhados para um sistema diferente do de origem, como por exemplo, fibras de garrafas pet utilizadas na fabricação de camisetas. (Figura 29)

Figura 28 - Reciclagem em anel fechado
 Fonte: Nogueira, Silva, Kulay (2010, p. 66)

Figura 29 - Reciclagem em anel aberto
 Fonte: Nogueira, Silva, Kulay (2010, p. 66)

A reciclagem de materiais e artigos do vestuário pode ser feita de forma a envolver a reutilização dos resíduos de modo a evitar que estes sejam enviados a aterros sanitários. As empresas da indústria têxtil e do vestuário podem obter benefícios da reciclagem sob o ponto de vista ambiental (TEXTILES INTELLIGENCE, 2009 apud MILAN; VITTORAZZI; REIS, 2010).

As aparas e retalhos de tecidos podem ser utilizados como matéria-prima na produção de fios reciclados, onde são desfiados e colocados no processo de fiação (MALUF; KOLBE, 2003).

Segundo Barros (2012) a reciclagem traz os seguintes benefícios:

- Diminui a exploração de recursos naturais e, ao reaproveitar materiais já extraídos e para cuja manufatura foi gasta energia, esta é economizada;
- Contribui para reduzir a poluição do solo, de água e de ar;
- Melhora a limpeza da cidade e a qualidade de vida da população;
- Prolonga a vida útil de aterros sanitários, ao desviar parte do fluxo de resíduos sólidos que iriam para disposição final;
- Melhora a produção de composto orgânico (facilita a compostagem, pela segregação dos resíduos);
- Gera empregos para a população não qualificada (cria oportunidades de coleta seletiva);
- Gera receita pela comercialização dos recicláveis;
- Estimula a concorrência, uma vez que produtos feitos a partir dos reciclados são comercializados em paralelo àqueles produzidos a partir de matérias-primas virgens;
- Contribui para a valorização da limpeza pública e para formar uma consciência ecológica;
- Reforça o aspecto ambiental da gestão de resíduos, indo além da mera preocupação higienista;
- Exercita uma atitude de respeito com relação à natureza e à sociedade.

4.3 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Industriais

A Lei 12.305 define como disposição final ambientalmente adequada “a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”. (PNRS, 2010)

Os resíduos sólidos industriais causam impactos significativos, de maneira a serem considerados irreversíveis do ponto de vista de saúde pública e ambiental. Os

mesmos comprometem a saúde das pessoas, dos animais e do meio ambiente, transcendendo a área física em que foram depositados, afetando os mananciais de águas superficiais e também subterrâneos devido à infiltração do lixiviado gerado.

Segundo Brito (1999) as normas brasileiras de aterros de resíduos perigosos (ABNT NBR 10157:1987) e não perigosos (ABNT NBR 13896:1997) estabelecem que, após o encerramento da capacidade do aterro, a empresa responsável deverá monitorar as águas subterrâneas por 20 anos ou mais tempo dependendo do caso e realizar a manutenção do mesmo o que muitas vezes não acontece após o encerramento de um aterro sanitário.

A disposição final de resíduos sólidos é a última fase de um sistema de gerenciamento de resíduos, sendo que várias são as formas de tratamento e disposição final que são aplicáveis e que podem ocorrer associadas. As mais conhecidas são: Aterros e Compostagem.

- **Aterros:** são locais em que são dispostos os lixos oriundos das mais diversas atividades humanas. Os aterros por sua vez, são classificados pelo tipo de lixo ou resíduos que podem receber, conforme o seu grau de periculosidade (BRASIL; SANTOS; SIMÃO, 2004 GIURADELLI, 2009)
- **Aterros sanitários:** disposição de lixo particularmente domiciliar, pesado previamente, coberto com material inerte, geralmente solo, a qual permite controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública. O solo deve ser impermeabilizado com argila e lona plástica para evitar a infiltração de líquidos perclorados. Estes líquidos são drenados através de tubulações que os escoam para lagoas de tratamento. Os gases liberados durante a decomposição podem ser captados e utilizados como fonte de energia.
- **Aterro controlado:** parcialmente semelhante ao aterro sanitário, entretanto não dispõem de constante impermeabilização do solo – este recebe o tratamento somente em ocasião de operação – tampouco sistema de tratamento de líquidos percolados. A deposição dos resíduos ocorre em células, preenchidas e posteriormente seladas, e o biogás, extraído. Os dois aterros, depois de esgotados, recebem camadas de terra entre um e um metro e meio, e são transformados em áreas de lazer arborizadas.

- **Disposição a céu aberto:** comumente conhecida por lixão, esta deposição pode ser descrita como a descarga dos resíduos sólidos sobre o solo, sem proteção ao meio ambiente e saúde pública, de modo a desconsiderar a área a qual os recebe: a classificação dos resíduos, escoamento dos líquidos percolados, contaminação do solo e águas, e liberação de gases. Esta disposição acarreta proliferação de vetores de doenças, tais como insetos e ratos.
- **Compostagem:** processo de reaproveitamento da matéria orgânica, a qual se transforma em um composto. Divide-se em três tipos: aeróbia, que elimina organismos e sementes indesejáveis, anaeróbia, mais lento, no qual ocorre desprendimento de gases como metano e não há eliminação de sementes e organismos, ou mista, que se utilizam as duas técnicas em diferentes etapas (Penteado, 2000 apud PETRECA; LUIZ; ARDUIN, 2008)

Entre os principais efeitos nocivos da má disposição de RS, podem ser citadas:

- a) A poluição das águas superficiais e subterrâneas, pela geração e pelo escoamento do lixiviado (chorume ou sumeiro), que contamina de modo direto o lençol freático, podendo comprometer vegetais aquáticos e animais;
- b) A poluição dos solos, por acúmulo de metais pesados e pela presença de outras substâncias perigosas, apresentando risco à saúde humana, por exposição direta ou por ingestão acidental;
- c) A poluição do ar, em que aparecem distúrbios respiratórios, causados por poeira, fumaça, maus cheiros, além de irritação da mucosa ocular, com riscos de acidentes;
- d) A obstrução de dispositivos componentes dos sistemas urbanos de drenagem de águas pluviais (bocas de lobo, canais etc);
- e) Poluição visual, com impacto estético e emotivo (sensações de medo, de nojo);
- f) A existência de animais, que podem causar risco à integridade física dos seres humanos;
- g) A existência de seres humanos vivendo e trabalhando em condições deploráveis e submetidos a muitos riscos.

4.4 Incineração

A incineração é processo que envolve a decomposição térmica dos resíduos sólidos, os quais reduzem peso (até 70%), volume (até 90%) e características de periculosidade e patogenicidade à saúde pública e meio ambiente. (BARROS, 2012).

Conforme Barros (2012) a incineração não é considerada uma tecnologia de disposição final, e sim de tratamento térmico, pois haverá sempre a necessidade de um aterramento final para os remanescentes. É indicada para RS perigosos, como de unidades de serviços de saúde, industriais ou para os casos em que as distâncias são muito grandes entre o transporte dos resíduos dos locais de produção até os locais de tratamento ou de disposição final.

A incineração de aparas de tecidos para produzir calor parece justificável do ponto de vista econômico, pois como aponta Maluf e Kolbe (2003), o resíduo têxtil tem excelentes valores de poder calorífico, e se não contem cloreto de vinila, podem ser queimados em fornos. Por exemplo, o polipropileno, presentes na composição de alguns tecidos, tem o mesmo poder calorífico da gasolina, com cerca de 20.000 BTU/lb. Logo, a incineração destes resíduos torna-se uma proposta para o gerenciamento das aparas de tecidos.

4.5 Banco de Resíduos

O Banco de Resíduos objetiva o desvio dos resíduos sólidos industriais que, de outra forma seriam dispostos em aterros de resíduos perigosos ou alguma tecnologia de tratamento/disposição final de resíduos sólidos, como insumo de outro processo produtivo. Desse modo, prática converge com a Política Nacional de Resíduos Sólidos que prega que deve haver o esgotamento de todas as soluções de reaproveitamento, reciclagem e reuso dos resíduos, para que sejam encaminhados ao tratamento/disposição final apenas os rejeitos. (BARROS, 2012)

Para Barros (2012) o Banco de Resíduos minimiza o passivo ambiental e reduz os custos com o gerenciamento dos resíduos sólidos, porém, estes resíduos devem estar em conformidade em natureza, pureza, estado e demais características com o processo produtivo a ser utilizado como insumo.

Segundo Barros (2012) os fatores que contribuem para a viabilidade da implantação do Banco de Resíduo, são:

- Transporte do resíduo da indústria geradora à receptora;
- Adaptação de processo da indústria geradora, para que não seja mais atraente a opção de manter a geração de resíduo não reaproveitável em outro processo;
- Adaptação de processo da indústria receptora, para que não seja mais atraente a opção por extrair matéria-prima e não aproveitar o resíduo da indústria geradora;
- Geração de resíduos e efluentes do processo da indústria receptora, que não sejam resíduos mais perigosos ou volumosos que os originalmente gerados; e
- Custo final do produto resultante em ambas indústrias geradoras/receptoras.

A Bolsa de Resíduos é um canal de negociação entre as empresas que ofertam e demandam resíduos em todos os setores de atividades. A negociação de resíduos possibilita a conciliação de ganhos econômicos com ganhos ambientais e melhoria da competitividade empresarial

5 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A utilização dos recursos naturais sem controle e a poluição deixaram um rastro de degradação no meio ambiente de forma evidente e apesar dos avanços tecnológicos industriais conseguidos, estes se apresentam irrelevantes, em confronto com os problemas causados pelo desenvolvimento insustentável e a irresponsabilidade ambiental com a biosfera do planeta (BARSANO; BARBOSA, 2012)

De acordo com Barsano, Barbosa (2012) o desnível existente entre a renda dos países ricos e a dos países pobres, somados ao descontrole populacional e a miséria eram colocados como principais fatores para o esgotamento dos recursos do planeta. Em 1986, a Conferência de Ottawa estabeleceu cinco requisitos para alcançar o desenvolvimento sustentável:

- Integração da conservação e do desenvolvimento;
- Satisfação das necessidades básicas humanas;
- Alcance da equidade e justiça social;
- Provisão da autodeterminação social e da diversidade cultural;
- Manutenção da integração ecológica.

O termo “desenvolvimento sustentável” difundiu-se em 1987, quando a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento- CMMAD, órgão independente criado pela ONU em 1983, elaborou o Relatório denominado Nosso Futuro Comum, que define como desenvolvimento sustentável aquele que atende as necessidades do presente, sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1991).

Este relatório alertou para a importância do comprometimento das nações na busca de equilíbrio dinâmico da tríplice relação entre o crescimento econômico, meio ambiente e a sociedade, representado na Figura 30 (ALMEIDA, 2010).

Figura 30: Equilíbrio dinâmico da sustentabilidade

Fonte: Dias (2011, p. 46)

Segundo Manzini e Vezzoli (2011) para ser considerado um desenvolvimento sustentável, as ações utilizadas em relação ao desempenho ambiental devem atender aos seguintes requisitos:

- Basear-se, fundamentalmente, em recursos renováveis;
- Otimizar o emprego dos recursos não-renováveis;
- Não gerar resíduos que o ecossistema não seja capaz de absorver.

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM) revela que, aproximadamente, 60% dos ecossistemas do planeta (15 dos 24 existentes) estão degradados ou sendo utilizados de maneira não sustentável e podendo piorar, significativamente, nos próximos 50 anos. A avaliação revela ainda que, além da alteração do clima, poderá ocorrer o surgimento de novas doenças e a mudança na qualidade da água (GOMES, 2005).

5.1 Ecoeficiência

O termo ecoeficiência surgiu em 1992 e de acordo com a *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD - Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável)* é obtida pela:

Entrega de bens e serviços com preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, reduzindo progressivamente impactos ambientais dos bens e serviços, em todo o ciclo de vida, em linha com a capacidade estimada da Terra para suportar os impactos de extração de matérias-primas, poluição ou descarte de resíduos (SEBRAE, 2012, p. 13).

Este conceito descreve uma visão para produção de bens e serviços que possuam valor econômico enquanto reduzem os impactos ecológicos da produção. Portanto, ecoeficiência é o uso mais eficaz de materiais e energia, objetivando reduzir os custos econômicos e os impactos ambientais, além saber combinar desempenho econômico e ambiental, minimiza os riscos de acidente e melhora a relação da organização com as partes interessadas (SEBRAEa, 2012, p. 13).

Os elementos básicos da ecoeficiência são:

- Reduzir o consumo de materiais com bens e serviços;
- Reduzir o consumo de energia com bens e serviços;
- Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas;
- Intensificar a reciclagem de materiais;
- Maximizar o uso sustentável dos recursos naturais;
- Prolongar a durabilidade dos produtos;
- Agregar valor aos bens e serviços.

De acordo com Almeida (2010) a Rede Brasileira de Ecoeficiência, fundada pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), filiado à rede do WBCSD, relaciona os seguintes benefícios do emprego da ecoeficiência:

- Redução de custos pela otimização do uso de materiais e energia, processos mais eficientes e redução da disposição de resíduos;
- Produtos desenvolvidos através de processos inovadores e criativos;
- Abertura de novos mercados;
- Melhoria da imagem da organização e/ou marca;
- Incremento da fidelidade de clientes;

- Atração de financiamento e investimento, particularmente de instituições conscientes;
- Melhoria do nível de motivação dos empregados;
- Redução de riscos;
- Melhoria das comunicações internas e externas.

Para Barsano, Barbosa (2012), de acordo com as diretrizes da WBCSB, para efetuar as melhorias de ecoeficiência nos setores produtivos, deve ser incluída todas as áreas que estão envolvidas com o ciclo de vida do produto, como seguem:

- **Reorientação dos processos industriais:** redução dos recursos e da contaminação, aumento do uso de materiais reciclados, correta disposição de resíduos e outras medidas para a redução de custos.
- **A revalorização dos subprodutos:** por meio da cooperação entre as empresas, pode-se reduzir muito a disposição de resíduos em sua destinação final, revalorizando os subprodutos provenientes de uma produção, encaminhando para outras empresas que se beneficiem deles como matéria-prima ou recursos energéticos (bolsa de resíduos).
- **O redesenho dos produtos:** o design dos produtos deve atender a critérios ecológicos sem perder a sua funcionalidade, desde a seleção do material que será utilizado até a disposição final como resíduo, para verificar a possibilidade de sua reutilização ou reciclagem.
- **A recolocação no mercado:** buscar novas maneiras de satisfazer as necessidades dos usuários e recolocar-se em novos mercados, idealizando produtos que requeiram menos materiais e energia ou substituindo o produto por serviço.

Para Manzini e Vezzoli (2011) um produto ecoeficiente é aquele que além de satisfazer os requisitos ambientais satisfazem também os requisitos de prestação de serviço, tecnológicos, econômicos, legislativos, culturais e estéticos.

5.2 Ecodesign

O conceito de Ecodesign, ou Design Ambiental, almeja preservar os aspectos ambientais em todas as fases do desenvolvimento de um produto. Este conceito surgiu para propiciar a utilização de materiais alternativos e planejar o desenvolvimento, a produção, o uso e o descarte dos produtos, para reduzir o impacto causado pela produção em escala industrial sobre o meio ambiente. (ARAÚJO, 2001)

O produto ecológico é capaz de despertar a consciência eco-social da comunidade e educar ambientalmente quem o produz e quem o consome. O Brasil é o país mais rico do mundo em matérias-primas naturais renováveis (mais de 20% da biodiversidade planetária), tem um lixo abundante e ainda pouco aproveitado (245 mil toneladas/dia), além de milhões de toneladas de resíduos agrícolas e industriais sem qualquer uso. Em suma, o país reúne todas as condições para ser um verdadeiro celeiro de ecoprodutos e materiais reciclados, gerando emprego e levando cidadania a milhões de pessoas, tornando-se um modelo de sustentabilidade para outras nações. Tecnologia, *know-how* e criatividade não faltam para isso sustentabilidade para outras nações. Tecnologia, *know-how* e criatividade não faltam para isso (ARAÚJO, 2001).

O *Ecodesign*, segundo Kazazian³⁰ (2005 apud ALMEIDA, 2010) produz muito mais benefícios quando ocorre durante a fase de projeto, ou seja, antes de se especificar produtos e definir processos. Para isso, busca avaliar os aspectos ambientais e os impactos potenciais associados a um produto, como os insumos, as matérias-primas, os processos de produção, o transporte, a distribuição, a utilização pelo consumidor, o reuso a reciclagem e a disposição final, de forma a identificar oportunidades de melhoria dos aspectos ambientais da empresa.

Conforme Baxter³¹ (1995 apud Berlim 2012) o ecodesign não concebe um produto de forma linear, parando na sua comercialização, mas sim, de forma circular, considerando seu ciclo de vida, durabilidade e seu retorno à produção através da reciclagem ou reutilização, e avalia os impactos socioambientais de cada etapa do ciclo de vida. O ecodesign talvez seja a parte mais importante de todas as práticas porque é na concepção do produto, quando seu custo ainda é zero e seu

³⁰ KAZAZIAN, T. (org.). **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: SENAC, 2005

³¹ BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2000

impacto é nenhum, que são definidas todas as suas características: material, durabilidade, estilo, cor, forma, processos de fabricação, atividades pré-produção, produção e comercialização.

5.3 Ecoproduto

O desenvolvimento de um ecoproduto é resultado da tentativa de minimizar ao processo de degradação do ambiente, atuando de maneira preventiva. Um ecoproduto deverá respeitar o ambiente e otimizar as interações que ocorrem durante todas as fases do seu ciclo de vida, ou seja, desde o desenvolvimento do produto, a extração de matérias primas e de energia, na sua produção e colocação no mercado, durante o seu consumo e uso para um determinado fim, na sua manutenção durante a vida útil, continuando com a sua destinação final, ou com o tratamento e uma eventual valorização dos resíduos produzidos (OLIVEIRA, 2006).

Para Oliveira (2006) o impacto sobre o ambiente, que pode ser atribuído a qualquer produto (incluindo o ecoproduto), terá de incluir o estabelecimento do eco-balanço, nas seguintes fases do processo:

- Utilização e extração dos recursos naturais, aos quais se recorre;
- Geração e dispersão de poluentes, nos compartimentos físicos do ambiente: ar, água, solo;
- Interações com as comunidades vivas (biota);
- Produção de resíduos e de detritos;
- Liberação de emissões e de odores, produção de ruídos, atentados à paisagem e aos ecossistemas, afetados direta ou indiretamente.

No desenvolvimento de um ecoproduto é necessário manter o equilíbrio entre custo e qualidade do produto, com as preocupações ambientais, pois, não pode ser conseguido a custos de preços abusivos, mas, por outro lado, não pode ser alcançado perdendo a sua eficiência (OLIVEIRA, 2006).

Torna-se ainda necessário dominar conceitos, como ecotoxicidade, biodegradabilidade, eutrofização, distrofia, entre outros, sendo ainda indispensável,

em relação a estes e outros parâmetros, dispor de métodos normalizados, permitindo a interpretação dos resultados obtidos, em todas as circunstâncias previsíveis (OLIVEIRA, 2006).

5.4 Consumo Consciente

Conforme as informações divulgadas pelo Instituto Akatu (2012), a sociedade consome 50% a mais do que o planeta é capaz de repor e absorver. Produzir e consumir de uma forma consciente é essencial para diminuir os impactos sobre a natureza e garantir qualidade de vida a toda sociedade (BERLIM, 2012)

Consumo consciente é consumir levando em consideração os impactos provocados pelo consumo. O consumidor consciente busca o equilíbrio entre a sua satisfação pessoal e a sustentabilidade do planeta, lembrando que esta implica em um modelo ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

O consumismo exagerado de roupas e seu descarte acelerado devido ao seu caráter efêmero da moda devem ser ressaltados, pois muitas marcas seguem o ritmo *fast fashion*, focando no consumo em massa, produzindo em larga escala e utilizando muitas vezes trabalho escravo ou algum tipo de inconformidade.

O conceito de consumo consciente, proposto pelo Instituto Akatu, apoia a promoção de uma nova cidadania, embasada no respeito à qualidade de vida individual e o reconhecimento do papel dos indivíduos na mobilização das comunidades por um mundo melhor. Considera tanto o mercado quanto o impacto ambiental do consumo e a responsabilidade social empresarial, além de estimular o uso racional dos recursos finitos, a redução da produção de resíduos e da poluição. Entretanto, ao contrário do consumo responsável, o consumo consciente não se limita à ação individual e ressalta a importância de uma consciência coletiva que poderá evoluir para uma nova forma de cidadania.(SEBRAEa, 2012).

6 PESQUISA EXPLORATÓRIA

6.1 Apresentação dos Sujeitos da Pesquisa

- **Audaces:** empresa de médio porte do setor de softwares para a indústria de confecções está localizada em Florianópolis, capital de Santa Catarina. Também atua no mercado internacional. Desde 1992, seus produtos são destaques no mercado, pois possuem diferenciais que levam agilidade, qualidade e eficiência aos setores de confecções, móveis, estofados, transportes, vidros, papel e metal-mecânico. Possui Sistema de Gestão Ambiental e certificação ISO 14001.
- **JF Fibras:** beneficiadora de resíduos têxteis, fundada em 2004, produz desfibrados de jeans, de tecido de malha, tecidos sintéticos, entre outros para o setor automobilístico. Localizada na cidade de Suzano, São Paulo, possui um parque fabril de 8.000 m² com capacidade de produção de 1.100.000 quilos por mês. Atua também no mercado internacional, possui Sistema de gestão Ambiental e não possui certificação ISO 14001
- **EcoSimple:** empresa de tecelagem situada em Americana-São Paulo, que desde 2004 viabiliza através da aliança com grandes companhias têxteis e a comunidade, a criação de um tecido de alta qualidade e 100% responsável. Mediante contrato, a EcoSimple coleta sobras de tecidos e garrafas PET e as encaminha até as pequenas cooperativas, onde, esses tecidos são separados por cor e enviados pela comunidade de volta para a EcoSimple. Depois de separados por cor, os tecidos passam por vários processos, todos eles livres de qualquer tratamento químico, os tecidos seguem para as etapas de moagem e desmanche, limpeza e transformação em polímero, fiação e tecimento (ECOSIMPLE, 2014).
- **Consumidor de Moda:** com intuito de verificar a opinião do consumidor de moda em relação ao consumo, uso e descarte de produtos de vestuário e o seu conhecimento sobre sustentabilidade e tecidos reciclados, foi pesquisado

um grupo formado por 62 pessoas, sendo 10 homens e 52 mulheres pertencentes às classes B e C da cidade de São Paulo.

- **Retalho Fashion:** projeto criado em junho 2012 pelo Sinditêxtil, para organizar a coleta dos retalhos de tecidos nos bairros do Bom Retiro e do Brás em São Paulo, onde todos os dias são gerados 20 toneladas de retalhos de tecidos, material que é colocado nas calçadas e recolhido por caminhões com o lixo comum. (Balago, 2015)

Este projeto envolve cinco secretarias municipais; Assistência Social, Serviços, Subprefeituras, Segurança Urbana e Verde e Meio Ambiente, sendo a primeira responsável pela doação do terreno onde o material será separado e prensados os fardos.

- **Autoneum Brasil Têxteis Acústicos:** O Grupo Autoneum consiste em quatro grupos de negócios da Europa, América do Norte, Ásia e Sâmea (América do Sul, Oriente Médio e África), bem como funções transversais e empresas subsidiárias. Autoneum Holding Ltda é uma sociedade de direito suíço com sede em Winterthur. Autoneum desenvolve e produz materiais leves e multifuncionais, componentes e sistemas para o ruído e proteção contra o calor para quase todos os fabricantes de automóveis em todo o mundo. No Brasil unidade da Autoneum está situada em São Paulo. A empresa possui Sistema de Gestão Ambiental e certificação ISO 14001.

6.2 Análise e Interpretação dos Dados Coletados

6.2.1 Empresa Audaces

Antes de iniciar a pesquisa sobre a reciclagem dos retalhos, foi realizado um questionário, com perguntas abertas e também com perguntas de múltipla escolha, com a empresa **Audaces** (Apêndice 1), com o intuito de verificar como a automação no setor de modelagem e corte, pode interferir na quantidade de retalhos gerados.

Segundo o Gerente de Produto da empresa, os resíduos de tecidos que sobram com os cortes que não são devidamente destinados a um setor de reciclagem e acabam sendo depositados incorretamente causam impacto no meio ambiente. Para evitar que isso ocorra com os seus resíduos a empresa possui parceria com empresas certificadas de tratamento de resíduos e todo material de sobra na fábrica é coletado, segregado e destinado à reciclagem.

De acordo com o gerente todos os produtos da Audaces tem o objetivo de diminuir o impacto ambiental causado pelos resíduos, e cita, por exemplo, uma máquina de corte automática (Neocut A 720) que economiza até 30% das perdas com corte de tecidos e que no futuro poderá ser possível reduzir ainda mais esta perda.

O maior desafio na implantação dos programas de automação são as barreiras impostas por colaboradores resistentes a mudanças. Problema que deve ser resolvido, segundo a Audaces com capacitação dos envolvidos e acompanhamento dos processos que permeiam o setor automatizado, já que a automação no setor de corte possui um crescimento anual de 40% porém apenas 30% das confecções no Brasil possuem o setor de corte automatizado, valor que também retrata a situação do Estado de São Paulo um dos maiores polos da indústria da manufatura do vestuário.

Com a finalidade de conhecer um pouco da perspectiva das empresas de confecções sobre a automação no setor de corte foram elaboradas duas questões de múltiplas escolhas, onde o entrevistado atribuía uma pontuação conforme a relevância de cada quesito analisado.

Em uma questão foi abordado quais seriam os objetivos dos clientes da Audaces ao implantar os programas no setor de corte (Gráfico 1). O cenário apresentado foi um foco voltado ao setor financeiro, com a redução de custos, otimização do tempo e aumento da lucratividade; já a geração de resíduos, competitividade e imagem da empresa obteve uma relevância mediana; e quesitos em relação à preservação do meio ambiente e exigências do consumidor possuem pouca relevância para as empresas que buscam a automação.

Gráfico 1 – Objetivos para a implantação da automação

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Em outra questão foi abordado quais seriam as razões dos clientes da Audaces para não implantar os programas no setor de corte (Gráfico 2). O cenário apresentado reflete que as razões para não implantar a automação estão entre media e alta relevância, como a falta de informação e incentivo para a implantação, o custo também é um quesito relevante, já os quesitos de falha da gestão e falta de mão de obra especializada e o pouco volume de produção apresentam relevância mediana.

Gráfico 2 – Razões para não implantar a automação

Fonte: Desenvolvido pela Autora

6.2.2 Empresa JF Fibras

Com o propósito de conhecer um pouco mais sobre o desfibrado têxtil foi feita uma pesquisa através de questionário, com perguntas abertas e também com perguntas de múltipla escolha, com o sr. Carlos Roberto Novelini Junior da JF Fibras (Apêndice 2).

De acordo com o sr. Carlos os retalhos utilizados pela JF Fibras são nacionais e importados e podem ser 100% algodão, 100% sintéticos, mesclados nas mais diversas composições, retalhos de jeans e até mesmo retalhos de fibras recicladas. A dificuldade na obtenção desses retalhos está no custo alto do frete em relação ao custo da matéria prima e a falta de conscientização das geradoras de retalhos que misturam os retalhos com resíduos orgânicos. Para garantir a qualidade do desfibrado têxtil o retalho não pode estar contaminado de papel, restos orgânicos, molhados, ou outros tipos de contaminações.

No processo produtivo do desfibrado têxtil a dificuldade se encontra no alto custo de energia, risco permanente de incêndio e acidentes de trabalho.

Para o sr. Carlos com a automação do setor de corte das confecções poderá ocorrer um aumento no custo da matéria-prima e conseqüentemente aumentar o valor do produto final, porém hoje o país não recicla nem 30% dos resíduos têxteis gerados portanto se houver uma conscientização das indústrias haverá retalhos por longos anos.

Conforme o sr. Carlos a importação do desfibrado têxtil, afeta o desenvolvimento do mercado interno, apesar disto, a empresa tem projetos para aumentar a sua capacidade produtiva mesmo sem receber incentivo fiscal. Hoje a JF Fibras atua em 90% no setor automotivo e os outros 10% no setor de fiação de algodão open-end,

Em uma das questões através de atribuição de pesos (1 menos relevante até 10 máxima relevância) a empresa nos apresentou os objetivos ao produzirem produtos sustentáveis, e como podemos observar no Gráfico 3, todos os itens receberam a pontuação máxima, revelando desse modo que a empresa JF Fibras visa o seu crescimento e desenvolvimento empresarial em consonância com o meio ambiente e respeito ao consumidor.

Gráfico 3 – Objetivos na produção de produtos sustentáveis: JF Fibras

Fonte: Desenvolvido pela Autora

6.2.3 Empresa EcoSimple

Foi aplicado na empresa EcoSimple questionários com perguntas abertas e também com perguntas de múltipla escolha (Apêndice 3 e 4).

Segundo Bizu, gerente comercial da EcoSimple, algumas dificuldades enfrentadas no segmento de tecidos reciclados são: a falta de incentivo por parte do governo obrigando a empresa absorver todos os custos; a baixa demanda devido à falta de divulgação e conscientização do mercado consumidor e ainda, a falta de conscientização sobre os impactos ambientais. O preço é o fator de decisão na hora da compra para o consumidor. Bizu salienta que na produção de produtos ecológicos, o sustentável é a causa e não a consequência.

De acordo com a empresa a durabilidade, a resistência e o toque dos tecidos reciclados são iguais ao dos tecidos produzidos com fibras não recicladas e, portanto não há restrições para a sua utilização, inclusive no setor de vestuário, pois não possui dificuldades para acompanhar as tendências de moda.

A empresa compra o fio pronto e utiliza fornecedores de vários lugares do país e do mundo, tendo, porém a dificuldade de encontrar, devido à tendência do mercado, algumas cores.

A EcoSimple dispõe a totalidade de sua produção de tecidos reciclados, não utiliza água, não utiliza corante, reutiliza todos os resíduos que gera e os retalhos de tecidos reciclados também podem ser desfibrados e assim voltar ao fluxo novamente.

Em relação aos seus objetivos ao produzir produtos sustentáveis, a empresa também atribuiu pesos para os itens analisados, os resultados estão representados no Gráfico 4. Podemos notar que a empresa apresenta elevada preocupação com o meio ambiente, com o consumidor e com a competitividade, porém no tocante a redução de custos e lucro atribui valor mediano.

Gráfico 4 – Objetivos na produção de produtos sustentáveis: EcoSimple

Fonte: Desenvolvido pela Autora

6.2.4 Consumidores de Moda

Com a finalidade de verificar a aceitabilidade do tecido reciclado pelo consumidor de moda foi aplicado um questionário (Apêndice 5), com perguntas abertas e também com perguntas de múltipla escolha, para um grupo de 62 pessoas, representado por 10 homens e 52 mulheres (Gráfico 5), é um grupo jovem, pois a faixa etária mais significativa foi menos de 25 anos (Gráfico 6), e a renda mensal mais incidente foi de R\$ 1.000,00 até R\$2.500,00 (Gráfico 7).

Gráfico 5 - Sexo

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Gráfico 6 - Faixa etária

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Gráfico 7 - Renda mensal

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Nesta pesquisa foram abordadas questões sobre praticas de consumo, comportamento no desuso e descarte dos produtos, além de conhecimento sobre tecidos reciclados e sustentabilidade na moda.

Em relação ao consumo a quantidade de produtos adquiridos por mês mais significativo foi um ou mais produtos por mês (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Quantidade de produtos adquiridos

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Com intento de identificar o que leva o consumidor adquirir um determinado produto de moda, foi elaborada uma questão onde o entrevistado atribuía pesos de 1 à 10, a cada item analisado, conforme a relevância (1 menos relevante e 10 máxima relevância). Para 41 entrevistados o item com maior relevância é o desejo pelo produto, para 35 entrevistados é o preço e condições de pagamento o item de maior relevância e em seguida surge a qualidade do produto para 29 entrevistados. Analisando os itens de menor relevância temos em primeiro lugar a marca do produto com o voto de 11 entrevistados, seguido pelo status na opinião de 10 entrevistados e na sequencia aparece o item estar na moda para 5 entrevistados. (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Atribuição de pesos pelo consumidor

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Quando questionados sobre o que fazem quando seu produto de vestuário sai de moda, 52% relataram que continuam usando o produto e nenhum entrevistado joga o produto fora, 14% guarda o produto e 29% doam o produto. (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Utilização de produtos fora de moda

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Quando questionados sobre o que levam a deixar de usar seus produtos de vestuário, 49% dos entrevistados responderam quando não servem mais, 33% quando estragam, 8% quando saem de moda e 5% não deixam de usar. (Gráfico 11)

Gráfico 11 – Motivos para não utilizar um produto de moda

Fonte: Desenvolvido pela Autora

Em relação da maneira que os entrevistados se desfazem de seus produtos de vestuário (Gráfico 12), a pratica mais significativa é a doação com 72%, seguida pela customização com 14% e 10% dos entrevistados direcionam para outro fim, 2% vendem e os outros 2% não se desfaz dos produtos.

Gráfico 12 – Maneiras de se desfazer do produto de moda

Fonte: Desenvolvido pela Autora

A opinião de cada entrevistado sobre a sustentabilidade na moda foi abordada em uma questão aberta, as respostas mais incidentes foram que a sustentabilidade na moda é importante para preservar o meio ambiente, minimizar a utilização de recursos naturais, gerar menos resíduos e a necessidade implantar a sustentabilidade ao longo da cadeia têxtil e não apenas em relação à matéria-prima. Em seguida apontaram a utilização do termo sustentabilidade como marketing positivo para alavancar as vendas e o fato dos preços de produtos sustentáveis serem mais caros do que os mesmos produtos não sustentáveis. Citaram também a dificuldade da implantação da sustentabilidade no setor de moda e para apenas um entrevistado a sustentabilidade na moda não existe.

Também por meio de uma questão aberta foi levantada a opinião do grupo sobre a utilização de tecidos reciclados no vestuário de moda, as respostas mais significativas ressaltam sobre a importância da produção desses tecidos para a preservação do meio ambiente, geração de menos desperdícios, e a observação que são pouco utilizados. Na opinião do grupo para incentivar a utilização dos tecidos reciclados, estes devem possuir a mesma qualidade e o conforto dos tecidos convencionais e ter um preço acessível. Para apenas um entrevistado o tecido reciclado não deve ser no setor de moda.

Para finalizar através de uma questão de múltipla escolha o entrevistado respondeu se compraria produtos de vestuário produzidos com tecidos reciclados (Gráfico 13). A resposta mais expressiva foi que comprariam se o preço for igual ao outro produto semelhante, demonstrando mais uma vez a relevância do preço no produto de vestuário. Apenas 2% dos entrevistados não comprariam.

Gráfico 13 – Compra de produto de vestuário produzido com tecido reciclado

Fonte: Desenvolvido pela Autora

6.2.5 Retalho Fashion

Com a intenção de exemplificar os bancos de resíduos foi pesquisado o projeto Retalho Fashion, através de artigos da internet e questionário (Apêndice 7).

Retalho Fashion é um projeto que pode ser definido como um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos por meio da organização e promoção da coleta de resíduos têxteis provenientes das confecções instaladas nos bairros Bom Retiro (onde estão aproximadamente 1.000 fábricas nas etapas de corte, costura ou bordado) e do Brás (onde estão aproximadamente 2500 indústrias do setor de confecção), situados na cidade de São Paulo, por meio das comunidades de catadores. O projeto busca:

- Preservar o meio ambiente ambiental;
- Gerar renda com ocupação qualificada, criando condições socialmente justas de trabalho para aqueles que dependem deste meio para subsistência;
- Restabelecer a preservação das condições de limpeza e sócio-ambientais nas áreas envolvidas;
- Gerenciar a comercialização dos resíduos coletados a fim de contribuir com as empresas têxteis que os utilizam como matéria-prima,
- Propor um Plano de Gerenciamento de Resíduos no âmbito da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei N° 12.305 de 02/08/2010), de modo a

evitar que a indústria têxtil e de confecção seja onerada por regulamentos compulsórios.

- Agregação de Valor para a Indústria Têxtil e de Confecção.

Atualmente a coleta desses resíduos têxteis é realizada de forma desorganizada e sem preocupação com a preservação ambiental. Os grandes geradores de resíduos, que correspondem a 60% das empresas da região, devem, conforme estabelecido na Lei 13.478/02, contratar empresa especializada em coleta de lixo para dar um destino adequado a esses resíduos, as empresas que realizam a coleta de resíduos na região encaminham os resíduos têxteis para os aterros sanitários.

As empresas que são classificadas como pequenos geradores, ou seja, produzem menos de 200Kg/dia de resíduo, descartam os resíduos têxteis na rua para a coleta pública, no entanto, antes disto, os catadores que atuam na região abrem os sacos de lixo, e ao selecionarem os resíduos têxteis que possuem maior valor no mercado (de acordo matéria prima e tamanho) espalham o restante do lixo/resíduos nas vias públicas, gerando poluição, entupimento de galerias, enchentes e outros impactos ambientais e sociais. Após a coleta os resíduos selecionados são encaminhados aos galpões de separação que separam conforme matéria prima, cor e tamanho e vendem esses resíduos para empresas têxteis recicladoras.

O projeto foi planejado em 3 etapas:

1º Etapa – Diagnóstico da região; Mobilização das empresas; Planejamento da execução do projeto, sob a coordenação do Sinditêxtil-SP.

2º Etapa – Levantamento da infraestrutura necessária para implantação do projeto e da demanda por resíduo têxtil. Prospecção de espaço, mão de obra e fornecedores para a implantação do projeto.

3º Etapa – Implantação do Projeto. Organizar a coleta seletiva e organizar uma cooperativa. Para tal, o projeto necessitará de um galpão com aproximadamente 10.000 m² de área para a instalação de bolsões de separação do resíduo coletado e de unidades recicladoras, bem como, implantação de meios de fiscalização da coleta e dos trabalhadores.

A separação dos retalhos eleva o valor dos retalhos, pois o preço varia de acordo com a composição do retalho: um quilo de jeans vale R\$0,15, enquanto os retalhos de poliéster valem R\$0,60. (Balago, 2015)

Após o processo de desfibragem os retalhos são transformados em fibras e o quilo do material gerado a partir do jeans é vendido por até R\$ 1,60, mais de dez vezes o preço do retalho, o que prova a boa rentabilidade do produto. (Balago, 2015)

Segundo a Luiza Lorenzetti da Abit, o projeto que se iniciou em junho de 2012, ainda não há uma data prevista para a sua implantação, pois está dependendo de cessão do terreno, para a construção de galpão com a capacidade de receber 20 toneladas por dia. Até o momento nenhuma confecção aderiu ao projeto, porém duas empresas recicladoras participam de sua concepção e farão o aporte financeiro quando de sua implantação.

No escopo do projeto ainda inclui a realização da logística reversa dos uniformes escolares e uniformes de servidores públicos do Estado de São Paulo e convênio com Receita Federal para destruir e reciclar produtos têxteis falsificados. Os policiais militares de São Paulo descartam aproximadamente 74 toneladas de calças e 88 toneladas de camisas por ano (Sinditextil,xx)

6.2.6 Empresa Autoneum do Brasil

Para demonstrar também a importância do desfibrado têxtil fora do setor têxtil foi efetuada uma pesquisa sobre a sua utilização do setor de peças automobilísticas.

O setor automobilístico é de suma importância para a economia nacional, pois o Brasil é o 8º produtor mundial de autoveículos³², com uma produção de aproximadamente 3.736.629 unidades em 2014. Neste mesmo ano cerca de 500 empresas de autopeças registraram faturamento nominal de US\$ 32,6 bilhões, sendo que 67% das empresas estão localizadas no estado de São Paulo. (Sindipeças, 2015)

O Brasil possui uma frota de 39.695 mil unidades de autoveículos, 33,5% apenas no estado de São Paulo, o que representa aproximadamente 5 habitantes

³² Autoveículos compreendem os automóveis, os comerciais leves, os caminhões e os ônibus.

por autoveículo. A indústria automobilística obteve em 2013 um faturamento de US\$106,8 bilhões e gerou 1,5 milhão de empregos. (ANFAVEA, 2014)

Segundo a empresa Autoneum aproximadamente 40% dos itens em um veículo são oriundos da indústria têxtil, como por exemplo, mangueiras, bancos, pneus, isoladores, revestimentos, *airbags*, etc., desse total, dependendo do veículo, geralmente todos os isoladores acústicos tendem a usar 70 a 80 % de desfibrado de jeans em sua composição (Figura 31), porém a quantidade de isoladores acústicos em um veículo depende do nível de exigência de cada montadora (Figura 32).

Figura 31 – Ilustração da posição dos isoladores acústicos no veículo

Fonte: <http://www.autoneum.com/products/underbody>

Figura 32 – Fontes de ruído e vibração

Fonte: <http://www.ianaconi.com.br/tag/manta-asfaltica>

A Autoneum utiliza desfibrado têxtil nacional, que deve atender uma especificação de quantidade mínima de Algodão na mistura das fibras, normalmente acima de 90% de algodão é exigido. Podem ser utilizadas ainda as fibras de poliéster, polipropileno, juta, viscose, acrílico, etc.

A grande maioria dos resíduos é reciclada, a pouca quantidade não reciclada é enviada para aterro, a meta da empresa é eliminar o envio de qualquer material para aterros.

6.3 Fluxo do Desfibrado Têxtil no Processo de Reciclagem

Para ilustrar como essas empresas pesquisadas se relacionam entre si, foram desenvolvidos os fluxos dos produtos entre elas, de acordo com o processo de reciclagem em anel fechado e em anel aberto apresentado por Manzini e Vezzoli (2011) abordado no capítulo 4.

O ciclo de manufatura do tecido reciclado se inicia com a produção de retalhos no setor de corte das empresas de confecção do vestuário, estes retalhos podem ser direcionados diretamente para empresas recicladoras que irão produzir o desfibrado têxtil, como a JF Fibras, ou para cooperativas de reciclagens, como o Retalho Fashion (porém este projeto ainda não está implantado), onde serão selecionados separados por cor e fibras, e na sequência encaminhados para as empresas recicladoras.

Após a produção do desfibrado, estas fibras irão abastecer o setor de fiação onde produzirão os fios reciclados e estes seguem para a EcoSimple, empresa de tecelagem, para a produção de tecidos reciclados.

Finalizando o processo produtivo o ciclo se fecha, pois os tecidos reciclados serão direcionados mais uma vez para as confecções, onde além de novas peças para o vestuário de moda serão gerados também novos retalhos oriundos do setor de corte que irão repetidamente alimentar o ciclo produtivo dos tecidos reciclados caracterizando assim o processo de reciclagem em anel fechado.(Figura 33)

A empresa Audaces participa desse fluxo como fornecedora de softwares para as confecções, para suprir a necessidade de implantação da ecoeficiência por parte das confecções, obtendo assim, o uso mais eficaz de materiais e energia, objetivando reduzir os custos econômicos e os impactos ambientais.

Os materiais pós-consumo são dificilmente recuperáveis pelo sistema a anel fechado, por este motivo, os materiais descartados pelos usuários de moda poderão ser direcionados para a reciclagem em anel aberto e/ou ter uma disposição final adequada.

Figura 33: Ciclo de manufatura do tecido reciclado – anel fechado

Fonte: Desenvolvido pela Autora

O ciclo de manufatura das peças antirruído para o setor automobilístico se processa de maneira similar ao do tecido reciclado, já que possuem a mesma matéria-prima, porém como o fluxo produtivo das peças automotivas é representado como um anel aberto, uma vez que os materiais reciclados são encaminhados para

um sistema diferente do de origem e os resíduos das empresas de autopeças não retornam para as empresas de confecção, como está representado na Figura 34.

Figura 34: Ciclo de manufatura de peças antirruído para o setor automobilístico – anel aberto
Fonte: Desenvolvido pela Autora

6.4 Discussão dos Resultados

O propósito desta pesquisa era verificar a relevância do processo de reciclagem como meio de valorização do resíduo sólido oriundos do setor de corte das empresas de manufatura do vestuário.

Foi observado que algumas empresas buscam na sustentabilidade e na gestão ambiental motivações para a realização de seus negócios, como é o caso

das empresas JF Fibras e da EcoSimple cujo os produtos utilizam matéria-prima 100% reciclada. Essas empresas, em paralelo, contribuem para a diminuição da destinação dos resíduos têxteis rumo aos aterros sanitários, criando novos usos e a possibilidade do reaproveitamento das fibras têxteis. Além disso, algumas delas localizam-se em pontos da rede produtiva e solucionam parte considerável do desafio das grandes empresas em dar destinação aos resíduos têxteis.

Conceber produtos do vestuário com princípios sustentáveis é um desafio para a indústria da moda, sendo que os ciclos de vida destes produtos são curtos, pois mudam de acordo com as tendências que são lançadas a cada estação do ano a fim de atender a demanda dos consumidores, que almejam por constantes novidades.

O processo de reciclagem de tecidos promove a preservação ambiental, além disso, a reciclagem de tecidos pode evitar o desperdício econômico, diminuindo a importação de resíduos têxteis para o abastecimento de empresas de confecção no Brasil.

Segundo a empresa EcoSimple na produção dos tecidos reciclados não utiliza água, não utiliza corante, e os retalhos de tecidos reciclados também podem ser desfibrados e assim voltar ao fluxo novamente.

A empresa afirma ainda que os tecidos reciclados são similares aos tecidos não reciclados no tocante a durabilidade, resistência e toque e, portanto não há restrições para a sua utilização, inclusive no setor de vestuário, pois não possui dificuldades para acompanhar as tendências de moda. Pesar disso o setor enfrenta dificuldades como: a falta de incentivo por parte do governo obrigando a empresa absorver todos os custos; a baixa demanda devido à falta de divulgação e conscientização do mercado consumidor e ainda, a falta de conscientização sobre os impactos ambientais. O preço é o fator de decisão na hora da compra para o consumidor.

De acordo com o grupo de consumidores de moda pesquisados os fatores decisivos como o desejo pelo produto, preço, qualidade, design e conforto ainda representam nesta sequencia características relevantes que se sobrepõem às questões de preocupação com o meio ambiente. Em outras palavras, a sustentabilidade ainda está bastante distante de se tornar uma característica, não diferenciadora, mas decisiva na escolha de uma peça do vestuário de moda. Tal fato vem a corroborar que um produto ecoeficiente é aquele que além de satisfazer os

requisitos ambientais satisfazem também os requisitos de prestação de serviço, tecnológicos, econômicos, legislativos, culturais e estéticos. (MANZINI e VEZZOLI, 2011).

De modo geral podemos observar que o consumidor de moda tem uma preocupação com o impacto ambiental dos produtos que consomem uma vez que declaram prolongar a utilização dos produtos mesmo quando estes não estão mais na moda e quando se desfazem das peças é por meio de doações ou vendas. Espera-se assim que este consumidor venha a usar, cuidar e eliminar o vestuário de maneira responsável e sustentável. Neste caso, o real desafio engloba não só produzir roupas sustentáveis, mas também incentivar a mudança de comportamento dentro da nossa sociedade.

À luz da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o projeto Retalho Fashion, exemplificando os Bancos de Resíduos, inova ao tratar dos retalhos de tecido, um tipo de resíduo sólido oriundos do setor de corte das empresas de manufatura do vestuário, bem como visa capacitar os trabalhadores que já atuam no comércio de materiais recicláveis e visa também a preservação ambiental, garantindo que o material descartado pelas confecções vá para galpões de triagem e separação previamente estabelecidos assim agrega valor ao resíduo e aproxima as empresas que utilizam este resíduo como matéria-prima, entretanto ainda não há uma data prevista para a sua implantação, pois está dependendo de cessão do terreno, para a construção do galpão.

Uma das empresas que já fazem parte do projeto Retalho Fashion é a JF Fibras e relata que a dificuldade na obtenção desses retalhos está no custo alto do frete e a falta de conscientização das geradoras de retalhos que misturam os retalhos com resíduos orgânicos ou outros tipos de contaminações, em relação ao processo produtivo do desfibrado têxtil a dificuldade se encontra no alto custo de energia, risco permanente de incêndio e acidentes de trabalho.

De acordo com a empresa a automação do setor de corte das confecções acarretará num aumento no custo da matéria-prima e consequentemente o valor do produto final, porém hoje o país não recicla nem 30% dos resíduos têxteis gerados, portanto se houver uma conscientização das indústrias sempre haverá retalhos serem reciclados que alimentará o mercado que dele necessita.

O maior desafio na implantação dos programas de automação são as barreiras impostas por colaboradores resistentes a mudanças, a falta de informação,

além do custo que se apresenta como um quesito relevante, problemas que devem ser resolvidos, segundo a Audaces com capacitação dos envolvidos e acompanhamento dos processos que permeiam o setor automatizado.

Para demonstrar também a importância do resíduo têxtil fora do setor interno foi efetuada uma pesquisa sobre a sua utilização do setor de peças automobilísticas, devido a representatividade deste setor na economia brasileira.

Os dados obtidos foram impressionantes, segundo a empresa Autoneum aproximadamente 40 % dos itens em um veículo é oriunda da indústria têxtil desse total, dependendo do veículo, geralmente todos os isoladores acústicos tendem a usar 70 a 80 % de desfibrado de jeans em sua composição, porém a quantidade de isoladores acústicos em um veículo depende do nível de exigência de cada montadora.

Uma das limitações da pesquisa foi a enorme dificuldade em coletar dados na indústria de autopeças, primeiramente a busca por informações foi através das montadoras de automóveis. Por intermédio de e-mails e contatos pessoais foi solicitado ajuda para obtenção das informações a todas as montadoras, quase todas responderam à solicitação, porém a resposta foi unânime, nenhuma delas possuíam informações sobre a utilização do desfibrado têxtil em seus produtos, pois compram todas as peças prontas de vários fornecedores, a Mercedes-Benz se mostrou mais prestativa, se interessou sobre o tema e por alguns dias tentou buscar internamente algum setor que pudesse ajudar, mas a resposta foi a mesma.

A segunda opção foi através do Sindipeças (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores) que apesar de também não possuir nenhuma informação sobre o tema em questão, dispõe em seu site uma lista completa de seus associados, desta lista foi selecionada algumas empresas, contudo nenhuma delas respondeu à solicitação.

A terceira tentativa foi procurar algum direcionamento na Faculdade de Engenharia Industrial (FEI), no departamento de Engenharia Automobilística, os professores também não possuíam tal conhecimento, porém indicaram alguns contatos e mais uma vez sem sucesso.

Foi através da empresa JF Fibras que indicou um de seus clientes, que somente após uma prévia análise do questionário aceitou participar da pesquisa.

Conforme a Empresa JF Fibras a importação do desfibrado têxtil, afeta o desenvolvimento do mercado interno, porém além da questão das importações, há

outros elementos fundamentais na discussão que vem sendo trazidos a tona, como as condições de trabalho ao longo da cadeia produtiva, a necessidade de investimentos em inovação e em novas tecnologias, a carga tributária, o custo e a qualificação da mão de obra.

Observa-se que apesar da relevância do tema e o apoio das Normas e Leis em âmbito nacional que tratam e normalizam o assunto, ainda há uma lacuna a ser discutida entre a associação do desempenho ambiental, uso de indicadores ambientais e os resíduos têxteis, devido à especificidade do assunto que é discutido nos aspectos de redução da matéria-prima e em outra vertente o gerenciamento correto dos resíduos têxteis.

A sustentabilidade é considerada a principal alternativa para reestabelecer a competitividade da cadeia, pois traz para a indústria têxtil e de confecções a possibilidade de se tornar mais eficientes os processos de produção nas suas diferentes etapas, abre espaço para a inovação e o desenvolvimento tecnológico e ao mesmo tempo reforça as potencialidades existentes.

A problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos tem que ser analisada de maneira sistêmica que a mera solução tecnológica e fundamentalmente operacional, de modo geral concentrada na etapa da disposição final, é preciso também ver a montante da produção crescente de resíduos, questionando os mecanismos que levam a ela e seus impactos, já que o resíduo é uma consequência e não a causa.

Cabe, por conseguinte ao poder público incentivar, desenvolver, facilitar e difundir as ações para encontrar formas de redução, reciclagem e reaproveitamento de resíduos junto às fontes geradoras, discutindo alternativas, minimizando volumes e garantindo tratamentos, antes da disposição final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria de manufatura do vestuário tem grande relevância a nível nacional em termos de capacidade produtiva, empregabilidade e de comercialização. Devido à expansão das atividades do ramo têxtil, há um aumento considerável na utilização de energia, água e matéria-prima e o consequente acréscimo dos resíduos em toda cadeia produtiva. Onde se destaca o setor de corte, em decorrência do alto índice de descarte de materiais têxteis. Esse índice relaciona-se diretamente com as questões de custos da empresa, produtividade e sustentabilidade.

As circunstâncias atuais e a legislação brasileira vigente apontam para a necessidade da adoção de gestão empresarial e de gerenciamento de resíduos a fim de exercer a redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos no setor industrial têxtil em especial no ramo das confecções.

Nesse sentido esta pesquisa buscou através de literatura especializada, bem como empresas atuantes no gerenciamento de resíduos sólidos industriais, demonstrar que é possível configurar e mobilizar redes de empresas de pequeno, médio e grande porte, junto com a iniciativa pública em prol da proteção e preservação do meio ambiente e da sociedade. No entanto isso ocorre de forma lenta, devido ao impacto dos custos de investimentos e processos que, consequentemente são transferidos para os produtos, com reflexos negativos para a competitividade.

Em contrapartida, as empresas que adotam adequadas práticas de Gestão Ambiental podem obter vantagens competitivas tanto pela redução de custos quanto pela diferenciação do produto, em função dos ganhos de eficiência, com a economia de insumos, racionalização de processos produtivos e aproveitamento de resíduos, além de agregar valor ao produto final, mas para isso é fundamental a conscientização de todas as esferas envolvidas na organização, desde colaboradores aos gestores e diretores das indústrias.

Contudo é muito importante salientar a complexidade da cadeia têxtil, devido à presença de múltiplos atores, e que por sua vez possuem motivações, concepções e capacidades gerenciais diferenciadas para lidar com a questão ambiental. Outro ponto a ressaltar é a necessidade da atuação conjunta do governo, universidades, organizações não-governamentais e empresas, pois é imprescindível para criar incentivos para o desenvolvimento sustentável no setor.

Com base no conceito de desenvolvimento sustentável, as empresas devem se conscientizar de sua responsabilidade pela proteção ambiental desde a concepção do produto até seu pós-consumo, em parceria com fornecedores, consumidores, governos e outros grupos de interesses, com o objetivo de assegurar uma melhor qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Por fim a presente pesquisa ressalta a relevância de valorização e destinação dos resíduos gerados pelas empresas de manufatura do vestuário, tendo a logística reversa como ferramenta de suporte, ensejando estudos futuros para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem e reutilização, conforme apontado pelos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Estudo prospectivo setorial: têxtil e confecção**. Série Cadernos da Indústria ABDI – Volume XVIII. Brasília: ABDI, 2010.

Disponível em:

<http://www.abdi.com.br/Estudo/Estudo%20Prospectivo%20Setorial%20T%C3%AAti%20e%20Confec%C3%A7%C3%A3o.pdf>

Acesso em: 3 –mar- 2014

ABIT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO). **Setor têxtil e de confecção: balanço 2011 e perspectivas 2012**. ABIT, 2012.

Disponível em:

<http://www.abit.org.br/site/publicacoes/arquivos_pdf/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Coletiva%20ABIT%20jan2012%20-Vers%C3%A3o%20Tabelas.pdf>

Acesso em: 7-jan-2013.

ABIT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO).

Relatório de Atividades 2012. 74p., Disponível em:

<http://www.abit.org.br/conteudo/informativos/relatorio_atividades/relatorio_abitbx2012.pdf> Acesso em: 02 de junho de 2013.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Resíduos sólidos – classificação**. NBR 14004. ABNT. 2ª ed. 2004

Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em 11-12-2012

ALMEIDA, A. C. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos: instrumento de responsabilidade socioambiental na administração pública**. Coordenação do Programa A3P. MMA. Brasília, 2014

Disponível em:

http://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/cartilhas/cartilha_pggs_mma.pdf

Acesso em: 14-set-2015

ALMEIDA, J. R. de et.al. Impactos e instrumentos de gestão ambiental na indústria e serviços. In: _____ **Gestão ambiental: para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2008. cap. 6, p. 491-531.

ALMEIDA, L. N. de. **Estudo da percepção da sustentabilidade ambiental por parte dos atores envolvidos em um arranjo produtivo local – o caso do APL de moda íntimas de Nova Friburgo e Região**. 2010. 160p. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial) – Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro. Disponível em:<

<http://portal.estacio.br/media/2393989/luciene%20nascimento%20de%20almeida%20Completa.pdf>>. Acesso em: 12-nov-2012.

ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), **Anuário da indústria automobilística brasileira**. São Paulo 2014. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuario.html>
Acesso em 7-mar-2015

APPOLINÁRIO, F. As dimensões da pesquisa. In: _____ **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo. Cengage Learning, 2011. cap. 5, p. 59-72.

ARAUJO, M. A. **Produtos ecológicos para uma sociedade sustentável** maio de 2001. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br/pdf/sociedade.pdf>> Acesso em: 03 jun. 2014.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. atual e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta, 2012

BARROS, R. T. de V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BARSANO, P. R; BARBOSA, R.P. **Meio ambiente: guia prático e didático**. São Paulo: Érica, 2012.

BASTIAN, E. Y. O; ROCCO, J. L. S. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTIL, 2009. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/APL/pdf/docs/guia_textil.pdf>. Acesso em: 10- dez- 2012.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2000

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2. ed. 3. reimp. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BERLIM, L. G. **Moda, a possibilidade da leveza sustentável**: tendências, surgimento de mercados justos e criadores responsáveis. 2009. 145 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense – Instituto de Geociências. Niterói. Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://www.ecotece.org.br/media/biblioteca/arq24.pdf>>. Acesso em: 5-dez-2012

BERLIM, L. G. **Moda e sustentabilidade**: uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012

BOTELHO, C. A; GOYA, C. R. **Ecodesign a partir de resíduos da indústria têxtil**: estudo de caso. 2010. In: INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção, vol. 02, no. 03 ISSN 1984-6193. Disponível em:<http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Marc/217-603-1-PB.pdf>. Acesso em: 17-jan-2013.

BRASIL. LEI No 10.165, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000. Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10165.htm>. Acesso em 22 abr. 2013.

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010].

Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação ; n. 81) Disponível em: http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf Acesso em: 22-ago-2014

BRITO, A. L. F. **Codisposição de resíduos urbanos e resíduos sólidos de indústria de curtume**.1999. 130p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba/Universidade Federal da Paraíba/Universidade Estadual da Paraíba– UFPB/UEPB. Campina Grande. Paraíba. Disponível em:<[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/F7FDD3A7C70E9F0503256FF6004C9BEA/\\$File/NT000A71C2.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/F7FDD3A7C70E9F0503256FF6004C9BEA/$File/NT000A71C2.pdf)>. Acesso em: 20-out-2012

BRUNDTLAND, Gro Harlem (Org.). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987

Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues#scribd> Acesso em: 28-maio-2015

CABRAL, A. E. B., **Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD**. 2007. 280 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo . Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, São Paulo. Disponível em:<http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/semam/arquivos_conteudos/grc_c_mono_eduardo.pdf>. Acesso em: 8- jan-2013.

CALDAS, Dario. **Observatório de sinais, teoria e prática da pesquisa de tendências**. São Paulo: Senac, 2004.

CEMPRE/ABRE. **A rotulagem ambiental aplicada às embalagens**. 2008 Disponível em: http://www.reusa.com.br/biblioteca/Cartilha_RotulagemAmbiental_Embalagens_ABR_E_e_CEMPRE_2008.pdf Acesso em: 8-jan-2014

CIESP/FIESP. MARTIN, E. S. SEMINÁRIO RESÍDUOS SÓLIDOS: A RESPONSABILIDADE DE CADA SETOR, 2012. São Paulo. **Resíduos Sólidos**: as responsabilidades de cada setor. São Paulo: CIESP/FIESP. 2012. Disponível em: <http://www.ciesp.com.br/ciesp/conteudo/politica_nacional_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 6-jan-2013

CNTL SENAI. **Produção mais limpa em confecções**. SENAI –RS. Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2007. Disponível em: <http://wwwapp.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa%20em%20Confec%E7%F5es.pdf>. Acesso em: 5-dez-2012.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM E ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM - CEMPRE/ABRE. **A rotulagem ambiental aplicada à embalagem**. 2008. Disponível em:< <http://www.cempre.org.br/download/RotulagemAmbiental2008.pdf>>. Acesso em: 7-dez-2012

CNI/ABIT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **Têxtil e confecção: inovar, desenvolver e sustentar** – Brasília: CNI/ABIT, 2012. Disponível em:< http://www.abit.org.br/rio_20.pdf?id_menu=11id_sub=121&idioma=PT>. Acesso em: 20-set-2012

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. *Site institucional*. Disponível em: www.senairs.org.br/cntl. Acessado em: 21 mar. 2014.

CRESPINO, S. **O que o brasileiro pensa do meio ambiente, do desenvolvimento e da sustentabilidade**: pesquisa nacional. Brasília: MMA, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/responsabilidade-socioambiental/category/90-producao-e-consumo-sustentaveis>>. Acesso em: 5-jan-2013

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DUARTE, L. **Zero waste na modelagem plana**. Disponível em: <<http://lucianaduarte.org/2011/09/09/zero-waste-na-modelagem-plana/>>. Acesso em: 17 mar. 2013.

FILHO, C.R.V. da S.; SOLER, F.D. **Gestão de resíduos sólidos**: o que diz a lei. - 2ª edição – São Paulo: Trevisan Editora, 2013

FLETCHER, K; GROSE, L. **Moda & sustentabilidade**: design para mudança – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011

GARDIN, J. A. C; FIGUERÓ, P. S; NASCIMENTO, L. F. **Logística reversa de pneus inservíveis**: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental. In: Revista Gestão e Planejamento. Salvador, v. 11, n. 2, p. 232-249. 2010. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/textos/775-4624-2-pb.pdf>>. Acesso em: 15-jan-2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008

GIURADELLI, G.F. **Diagnósticos para o gerenciamento das aparas de tecidos da indústria de confecção do vestuário no município de Sombrio – SC**. 2009.100 p. Monografia (Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Criciúma. Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00003D/00003DBB.pdf>>. Acesso em: 16-nov-2012

GOMES, M. P. **Avaliação Ecológica do Milênio e as discussões sobre bens e serviços ambientais**. PUC Minas. 2005. Disponível em: <http://www.pucminas.br/imagdb/conjuntura/CNO_ARQ_NOTIC20050705175454.pdf?PHPSESSID=777404a962acaa608eb79accdb5ce189> . Acesso em : 9-jan-2013.

GUERCIO, M. J. **Variação de impactos ambientais decorrentes da implantação da norma ISO 14001**: um estudo multicascos em indústrias têxteis da Santa Catarina. 2006. 169 p. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis. Disponível em:< <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89212>>. Acesso em:11-jan-2013

LANZARIN,C. **Estudo sobre transformação têxtil para aplicação na indústria visando sustentabilidade ambiental**. 2009. 84 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Florianópolis - SC
Disponível em: <http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/000000000000F/00000FCD.pdf>
Acesso em: 16-mar-2015

LEITE, P. R. **Logística Reversa**: categorias e práticas empresariais em programas implementados no Brasil – um ensaio de categorização. In: XXIX Encontro da Anpad – EnAnpad. De 17 a 21 de setembro de 2005, Brasília – DF.
Disponível em:
http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2005/GOL/2005_G_OLB1751.pdf
Acesso em: 2-mar-2014

LEONARD, Annie. Documentário **The Story of Stuff**.2010. Disponível em:< <http://storyofstuff.org/>> Acesso em: 30 abr. 2014.

MALUF, E; KOLBE, W. **Manual da dados técnicos para a indústria têxtil**. 2. ed. ver. e ampl. São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção, 2003

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**: os requisitos ambientais dos produtos industriais. 1. ed. – 3. Reimpr. São Paulo: Edusp, 2011.

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 vestuário. In XIII Semead. Seminário de Admiração. 2010
Disponível em:
<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/282.pdf>
Acesso em: 8- mar-. 2014

MOTTA, W. H.; ALMEIDA, L. N. de; LUCIDO, G. L. A. **Logística reversa de resíduos sólidos**: uma proposta aplicada a indústria de confecção de vestuário. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2011. Belo Horizonte. Minas Gerais. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_857_18143.pdf>.
Acesso em: 2-dez-2012.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental: sustentabilidade e implantação da ISO 14.001**. 5ª ed. – São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2008.
NETO, J. A. (organizador) **Sustentabilidade & produção: teoria e prática para uma gestão sustentável**. São Paulo: Atlas, 2011.
NOGUEIRA, A. R; SILVA, G. A. da; KULAY, L. A. **Considerações a respeito das abordagens para a reciclagem de materiais em estudos de ACV**. In: II CONGRESSO BRASILEIRO EM GESTÃO DE CICLO DE VIDA EM PRODUTOS E SERVIÇOS. 2010. Florianópolis. Santa Catarina. Disponível em:<<http://www.ciclodevida.ufsc.br/congresso/images/acv-2010.pdf>>. Acesso em 10-dez-2012.

OLIVEIRA, J. F. S. Ecoprodutos. In: _____ **Gestão Ambiental**. Lisboa: Lidel, 2005. cap. 7, p. 91-116.

PADILHA, M. L. M. L. **Indicadores de desenvolvimento sustentável para o setor têxtil**. 2009. 312 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em:
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-09042009-115825/pt-br.php>.
Acesso em: 14-jan-2013

PEREIRA, T. C. G. **Política nacional de resíduos sólidos: nova regulamentação para um velho problema**. 2011. In: Revista Direito e Justiça: Reflexões Sóciojurídicas v.11, n.17. Disponível em: < Fonte:
http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/direito_e_justica/article/view/719>.
Acesso em: 20-dez-2012

PETRECA, B.B.; LUIZ, D.M.; RACHEL HORTA ARDUIN, R. H. **O Refugio da moda: um ensaio sobre a saturação do consumo na capital paulista**. 2002. 100 p. TCC (Têxtil e Moda) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em:<
<http://www.ecotece.org.br/media/biblioteca/arq30.pdf>>. Acesso em: 15-out-2012

PINTO, F. A. R., **Resíduos sólidos industriais: caracterização e gestão. o caso do Estado do Ceará** – Dissertação. 2004.
Disponível em: <http://www.resol.com.br/Textos/site/site/site/site/site/site/>
Acesso em: 7- dez-2014

POZZEBON, D. **Proposta de produção mais limpa e gerenciamento de resíduos sólidos para uma empresa do ramo de fabricação de compensados do município de Casca – RS**. 2011. 76p. Monografia (Engenharia Ambiental) –

Universidade de Passo Fundo – Faculdade de Engenharia e Arquitetura – UPF. Passo Fundo. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~engeamb/TCCs/2011-2/Douglas%20Pozzebon.pdf>>. Acesso em: 6-out-2012

PNUMA- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Rumo a uma economia mais verde:** caminhos para o desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza. 2011
Disponível em:
http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/Green_Economy_Full_report_pt.pdf
Acesso em: 4-set-2015

RIBEIRO, A. T.; BARCELOS, S. M. B. D.; **Modelagem zero waste aplicada ao conceito slow.** Colóquio de Moda. Rio de Janeiro: 2012
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
Acesso em: 8-set-2015

ROMEIRO, A. R. **Economia ou economia política da sustentabilidade?** Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n. 102. São Paulo, 2001 Disponível em:http://s3.amazonaws.com/greennation/documents/arquivos/2451/original_Economia_ou_economia_da_politica_da_sustentabilidade_-_Romero.pdf
Acesso em: 5-out-2014
SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006

SANTOS, F.; KOURI, J. **O Brasil no mercado mundial do algodão.** In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, Uberlândia, 2007. Disponível em:<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba6/trabalhos/Agricultura_familiar/Trabalho_AF15.pdf>. Acesso em: 5-dez-2012.

SATO, D. H. **Um estudo de impacto ambiental no desenvolvimento de produtos.** 2010. 126 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Automotiva) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em:<http://www.automotivapoliusp.org.br/mest/banc/pdf/Danilo_Sato.pdf>. Acesso em: 15-jan-2013.

SEBRAE. **Gestão de Resíduos Sólidos.** Sebrae , Cuiabá: Sebrae, 2012. Disponível em:<[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/5E98B08FE732528F832579D700530F1D/\\$File/NT00047502.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/5E98B08FE732528F832579D700530F1D/$File/NT00047502.pdf)>. Acesso em: 17-jan-2013

SEBRAEa. **Produção e Consumo Responsáveis**. Sebrae , Cuiabá: Sebrae, 2012.Disponível em:<[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/5E98B08FE732528F832579D700530F1D/\\$File/NT00047502.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/5E98B08FE732528F832579D700530F1D/$File/NT00047502.pdf)>. Acesso em: 17-jan-2013

SEIFFERT, M.B.S. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2007.

SENAI – RS. **Implementação de programas de produção mais limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42 p. il.
Disponível em:
http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/implementa%E7%E3o%20PmaisL.pdf
Acesso em: 15-jun-2014

SILVA FILHO, C. R. V. da; SOLER F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. 2. ed. São Paulo: Trevisan Editora, 2013

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. 2011. 170 p. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo.
Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-13072011.../simiao.pdf
Acesso em: 17-out-2013

SINDIPEÇAS, Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. **Desempenho do setor de autopeças**. São Paulo, 2015
Disponível em: <http://www.virapagina.com.br/sindipecas2015/#2/z>
Acesso em: 7-mar-2015

Sinditêxtil . **Retalho Fashion**: inclusão social e preservação ambiental por meio da reciclagem de resíduos têxteis, 2013. São Paulo
Disponível em: <http://www.sinditextilsp.org.br/cont/sinditextil-sp-em-noticia>
Acesso em 7-mar-2015

Sinditêxtil . **Destino sustentável**: como uniformes profissionais e fardamentos usados são descartados, 2014. São Paulo
Disponível em: <http://www.sinditextilsp.org.br/cont/sinditextil-sp-em-noticia>
Acesso em 7-mar-2015

SOUZA, P. A. F. de. **Estética da salvação X estética da perdição: um estudo sobre sustentabilidade na indústria da moda**. E-Tec, Belo Horizonte, v.1, n.1, 2008.

Disponível em: <<http://revistas2.unibh.br/index.php/dtec/issue/view/43>>.

Acesso em: 28 mar, 2014.

UNEP; GCP; GVces. Declaração do capital natural. 2012. Disponível em: <http://www.naturalcapitaldeclaration.org/wpcontent/uploads/2012/04/natural_capital_declaration_port.pdf>. Acesso em: 9-jan-2013

UNFPA, Fundo de População das Nações da Organização das Nações Unidas Relatório sobre a Situação da População Mundial 2010. **Do conflito e crise à renovação: gerações da mudança**. 2010. Disponível em: <http://www.unfpa.org.br/Arquivos/swop2010.pdf>. Acesso em 10-dez-2013

UNIETHOS. Sustentabilidade e competitividade na cadeia moda. 2013 Disponível em: <http://www.unithos.org.br>. Acesso em 20-nov-2014

VASCONCELOS, E. **Análise da indústria têxtil e do vestuário**. 2006. 43 p. Universidade do Moinho. Portugal. Disponível em:<<http://foreigners.textovirtual.com/edit-value/analise-da-industria-textil-do-vestuario.pdf>>. Acesso em: 7-jan-2013

http://www.abit.org.br/site/texbrasil/?id_menu=2&idioma=PT. Acesso em 7-jan-2013

<http://www.cnae.ibge.gov.br/>. Acesso em 7-jan-2013

<http://textileindustry.ning.com/forum/topics/brasil-importa-restos-de-roupas-de-outros-paises-porque-nao-recic>
Acesso em 10-jan-2013

<http://modaspot.abril.com.br/tecidos/reciclagem-de-residuos-texteis-e-o-objetivo-do-projeto-retalho-fashion>
acesso em 10-jan- 2013

<http://www.seloqual.com.br/textilemoda/>
Acesso em: 17-jan-2013

<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente>
Acesso em: 17-jan-2013

<http://www.ecosimple.com.br/>
Acesso em: 10-dez-2012

<http://www.sebraemercados.com.br/retalhos-de-tecidos-no-lugar-do-desperdicio-negocios-sustentaveis/>

Acesso em: 10-dez-2014

<http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

Acesso em: 4-set-2015

[https://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-](https://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf)

[2013.pdf](https://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf)

Acesso em: 5- mar-2015

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31302.html>

Acesso em : 10-set-2015

APÊNDICE 1

Questionário - Audaces

1. Identificação da Empresa.

Nome: **Gilson João da Silveira**

Atividade Principal: **Gerente de Produto**

Prof. Responsável: **Engenheiro de Produção**

e-mail: **007silveira@gmail.com**

Fone: **48-88012838**

Atua no Comércio Internacional? **Sim (x)** Não ()

Porte da Empresa: Micro () Pequena () **Média (x)** Grande ()

Produto da empresa: **Produtos voltados para Indústria de Confeções**

Número de Funcionários:

até 100 () **101 a 300 (x)** 301 a 500 () 501 a 1000 () + de 1000 ()

Possui Sistema de Gestão Ambiental? **Sim (x)** Não ()

Possui certificação ISO 14001? **Sim (x)** Não ()

2. Questões

1. Você considera que a atividade industrial da confecção causa algum tipo de impacto ao meio ambiente?

Não ()

Sim (x)

Qual: Resíduos de tecidos cortados na produção.

Por quê? Os resíduos de tecidos que sobram com os cortes na maioria dos casos não são devidamente destinados a um setor de reciclagem e acabam sendo depositados no meio ambiente.

2. A empresa Audaces adota alguma ação de Sustentabilidade Ambiental?

Não ()

Sim (x) Quais? A empresa possui parceria com empresas de tratamento de resíduos. Todo material de sobra na fábrica é coletado por essas empresas certificadas que fazem a segregação desse material e reciclando de forma que não cause poluição ao meio ambiente.

3. Os produtos da empresa colaboram com soluções para questões ambientais de seus clientes?

Não é essa a preocupação da empresa ()

Sim (x) Qual é o produto.....Máquina de Corte Automática A 720

Como o produto colabora... Todos os produtos da Audaces tem o objetivo de diminuir o impacto da resíduos no meio ambiente. Por exemplo: a máquina de corte automática Neocut A 720 economiza em até 30% Das perdas com corte de tecidos. Ou seja, menos energia para produzir mais, menos resíduos no ambiente.

4. A tecnologia no setor de corte pode reduzir a perda (produção de retalhos) entorno de:

10 () 20% () **30 % (X)** 40 % () 50 % () mais de 50% ()

5. É possível que no futuro se consiga reduzir ainda mais a perda no setor de corte?

Sim (X)

Não () Por que?

6. Há alguma restrição na implantação desses programas no setor de corte?

O maior desafio na implantação são as barreiras impostas por colaboradores resistentes a mudanças. Problema que deve ser resolvido com capacitação dos envolvidos e acompanhamento dos processos que permeiam o setor automatizado.

7. Ao implantar os programas no setor de corte os clientes da Audaces visam:

Atribua um peso de (1 a 10) a cada item, conforme a relevância

Item	Pontuação									
Imagem positiva da empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preservação do meio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lucro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Redução de custos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Melhoria da competitividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otimização do tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Redução de retrabalho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otimização do enfesto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atendimento à exigência do consumidor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atendimento à legislação Ambiental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. Em São Paulo a implantação do programa no setor de corte atinge entorno de:

10 % () 20% () **30 % (x)** 40 % () 50 % () mais de 50% ()

9. No Brasil a implantação do programa no setor de corte atinge entorno de:

10 % () 20% () **30 % (x)** 40 % () 50 % () mais de 50% ()

10. Atualmente há um crescimento anual da implantação do programa no setor de corte entorno de:

10 % () 20% () 30 % () **40 % (x)** 50 % () mais de 50% ()

11. Para as possíveis causas da não implantação dos programas da Audaces, atribua um peso de (1 a 10) a cada item, conforme a relevância

Item	Pontuação									
Custo de implantação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de informação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de incentivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de mão de obra especializada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pouca produção	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falha da gestão da empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Outro:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Há algum trabalho de engenharia reversa executado pela Empresa Audaces?

Sim () Qual?

Não (x) Há algum ambiente ou situação que este projeto poderia ser implementado no futuro?...Sim o setor calçadista está em expansão e uma máquina de corte para materiais sintéticos e couro seria interessante.

APÊNDICE 2

Questionário – JF Fibras

Identificação da Empresa.

Nome: **JF FIBRAS COM DE TECIDOS LTDA**

Atividade Principal: **RECICLAGEM DE TECIDOS**

Prof. Responsável: **CARLOS ROBERTO NOVELINI JUNIOR**

e-mail: **junior@jffibras.com.br**

Fone: 11-4744-7549 /11-4741-1229

Porte da Empresa: **Micro (x)** Pequena () Média () Grande ()

Atua no Comércio Internacional? **Sim (x)** Não ()

Produto da empresa: **DESFIBRADOS TEXTEIS**

Número de Funcionários: **30**

até **100 (X)** 101 a 300 () 301 a 500 () 501 a 1000 () + de 1000 ()

Possui Sistema de Gestão Ambiental? **Sim (X)** Não ()

Possui certificação ISO 14001? Sim() **Não (X)**

1ª parte – O produto

1. Qual a composição das matérias-primas (retalhos de tecidos) que a empresa utiliza?

Composições variadas, desde o 100% algodão, até o 100% sintético, também usamos eles mesclados nas mais diversas composições.

2. Os retalhos de tecidos que possuem elastano na sua composição podem ser utilizados?

Sim (X)

Não () Por que?

Não há registros sobre esse dado ()

3. A JF Fibras utiliza o retalho do tecido de jeans?

Sim (X)

Não () Por que?

4. O tecido reciclado pode ser desfibrado novamente?

(☒) sim

(☐) não Por que?

5. Os fornecedores de matéria-prima Têxtil (retalho de tecidos) se localizam?

Na mesma cidade da empresa (☒)

No interior (☒)

Em outro estado (☒)

Em outro país (☒)

Outro:

6. Quais são as dificuldades na obtenção da matéria-prima?

Muitas vezes o frete se torna muito alto em relação ao custo da matéria prima, ou a falta de conscientização das geradoras de retalhos que misturam esses retalhos com lixos orgânicos.

7. A JF Fibras compra os retalhos de tecidos:

todos misturados (☒)

separados por cor (☒)

separados por tipo de fibra (☒)

separados por tipo de fibra e cor (☒)

8. Quais são as dificuldades no processo produtivo o desfibrado?

Custo de energia muito alto, risco permanente de incêndio, acidentes de trabalho.

9. A JF Fibras fornece para quais setores da indústria?

Automotiva e fiação de algodão open end

10. Qual é a produção mensal do desfibrado para cada setor?

Hoje atuamos em 90% setor automotivo e o outros 10% fiação , em breve aumentaremos nossa capacidade de produção e a % do mercado de fiação deve aumentar.

11. Existe algum indicativo de qualidade ou alguma característica essencial ou restritiva na compra da matéria prima têxtil?

Não ()

Sim (x) Qual: não pode estar contaminado de papel , restos orgânicos , molhados , ou outros tipos de contaminações.

12. Com a automação do setor de corte das confecções a geração de retalhos de tecidos poderão diminuir, como este fato poderá impactar a produção de desfibrado têxtil?

Provavelmente deve aumentar o custo da matéria prima, com isso aumentaria o valor final do produto , hoje o país não recicla nem 30% do resíduo têxtil gerado , portanto com a conscientização das industrias teremos retalhos por longos anos ainda.

13. A empresa recebe algum incentivo fiscal pelo fato de produzirem produtos que diminuem o impacto ambiental?

Não

14. A importação o desfibrado têxtil, afeta o desenvolvimento do mercado interno?

(x) sim

() não Por que?

2ª parte – Sustentabilidade

- 1- Quais as práticas sustentáveis aplicadas na empresa? Quais foram os resultados obtidos?

Diversas, melhora dos resultados em 25%, porém não posso colocar em questão.

2- Quais são as dificuldades na implantação das práticas sustentáveis?

Não existe dificuldade.

3- A empresa possui metas para melhorar o seu desenvolvimento sustentável?

Sim

4- Ao produzir produtos sustentáveis a empresa visa:

Atribua um peso de (1 a 10) a cada item, conforme a relevância

Item	Pontuação									
Imagem positiva da empresa	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10
Preservação do meio ambiente	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10
Lucro	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10
Redução de custos	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10
Melhoria da competitividade	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10
Atendimento à exigência do consumidor	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10
Atendimento à legislação Ambiental	1	.2	.3	4	5	6	7	8	9	10

5- Como a empresa se percebe no mercado de moda em relação aos seus concorrentes?

Pouco participativa () Participativa () **Muito participativa (x)**

APÊNDICE 3

Questionário 1 – EcoSimple

Identificação da Empresa.

Nome: **ECOSIMPLE IND. E COMERCIO DE TECIDO SUSTENTAVEL EPP**

Atividade Principal: **INDÚSTRIA E COMERCIO DE TECIDOS**

Prof. Responsável:

e-mail: tatiana@ecosimple.com.br

Fone: 19 – 3463-4951

Porte da Empresa: **Micro (x)** Pequena () Média () Grande ()

Atua no Comércio Internacional? **Sim (x)** Não ()

Produto da empresa: **..tecidos sustentáveis**

Número de Funcionários:

até **100 (x)** 101 a 300 () 301 a 500 () 501 a 1000 () + de 1000 ()

Possui Sistema de Gestão Ambiental? Sim () **Não (x)**

Possui certificação ISO 14001? Sim () **Não (x)**

1ª parte – O produto

1. Qual a composição das matérias-primas (retalhos de tecidos) que a empresa utiliza?

() 100% algodão

() 90% algodão e 10% de fibras mistas

(x) outros Quais: 70% algodão reciclados e 30% pet reciclada

2. Os retalhos de tecidos que possuem elastano na sua composição podem ser utilizados?

Sim ()

Não (x) Por que? Somente 100% algodão

Não há registros sobre esse dado ()

3. As fibras como o acrílico, viscose e a poliamida podem ser utilizadas na produção de tecidos reciclados para o vestuário?
(x) sim
(x) não Por que? Depende da composição
4. A EcoSimple utiliza o retalho do tecido de jeans?
Sim ()
Não (x) Por que? Projeto futuro
5. O tecido reciclado pode ser reciclado novamente?
(x) sim
() não Por que?
6. O Pet reciclado pode ser utilizado na produção da fibra Pet para o vestuário?
(x) sim
() não Por que?
7. Há alguma restrição tecnológica na produção do tecido reciclado?
(x) não
() sim Qual:
8. Os fios reciclados podem ser;
(x) cardados
(x) open end
(x) penteados
9. Atualmente já é possível produzir fios reciclados de título 30 Nm?
(x) sim
() não Por que?
10. A resistência do fio reciclado é:
() menor do que o fio convencional
(x) igual ao fio convencional
() maior do que o fio convencional

11. A durabilidade do tecido reciclado é:

() menor do que o tecido convencional

(x) igual ao tecido convencional

() maior do que o tecido convencional

12. O toque do tecido reciclados é:

() pior do que o tecido convencional

(x) igual ao tecido convencional

() melhor do que o tecido convencional

13. Os fornecedores de matéria-prima Têxtil (retalho de tecidos) se localizam?

Na mesma cidade da empresa ()

No interior ()

Em outro estado ()

Em outro país ()

Outro: vários lugares no país e no mundo

14. Quais são as dificuldades na obtenção da matéria-prima?

Devido a tendências de mercado algumas cores são mais difíceis de encontrar.

15. A Eco Simple compra as:

os retalhos de tecidos ()

as fibras desfibradas ()

os retalhos de tecidos e as fibras desfibradas ()

(x) compramos o fio pronto

16. Existe algum indicativo de qualidade ou alguma característica essencial ou restritiva na compra da matéria prima têxtil?

Não ()

Sim (x) Qual: base algodão

17. Há restrições na utilização dos tecidos reciclados em algum produto de moda?

(x) não

() sim Quais:

18. Há alguma dificuldade do tecido reciclado acompanhar as tendências da moda?

(x) não

() sim Quais:

19. Com a automação do setor de corte das confecções a geração de aparas de tecidos poderá diminuir, como este fato poderá impactar a produção de tecidos reciclados?

Não temos esta perspectiva ainda pois até esta modernização ser acessível a todas outras tecnologias na reciclagem do fio também estão sendo desenvolvidas.

20. Como é a gestão dos resíduos sólidos gerados na produção dos tecidos reciclados?

Todos os resíduos gerados na produção dos tecidos EcoSimple são reutilizados.

2ª parte – Sustentabilidade

1. Quais as práticas sustentáveis aplicadas na empresa? Quais foram os resultados obtidos?

Como nossa matéria prima é 100% sustentável e nosso processo de fabricação não utiliza água nem corante nosso sucesso é de 100%.

2. Quais são as dificuldades na implantação das práticas sustentáveis?

Poucas

3. A empresa possui metas para melhorar o seu desenvolvimento sustentável?

Sim constantes.

4. Ao produzir produtos sustentáveis a empresa visa:

Atribua um peso de (1 a 10) a cada item, conforme a relevância

Item	Pontuação									
Imagem positiva da empresa	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
Preservação do meio ambiente	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
Lucro	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Redução de custos	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Melhoria da competitividade	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
Atendimento à exigência do consumidor	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
Atendimento à legislação Ambiental	1...2	3	4	5	6	7	8	9	10	10

5. Quantos são os concorrentes com visão sustentável a empresa possui? Quais são as principais?

Nenhum

6. Como a empresa se percebe no mercado de moda em relação aos seus concorrentes?

Pouco participativa () Participativa () **Muito participativa (x)**

APÊNDICE 4

Questionário 2 – Eco Simple

Entrevistado: Bizu (gerente comercial)

1- Qual a importância para empresa ser sustentável?

Poder garantir a continuidade do processo dentro do conceito.

2- Quais são as práticas sustentáveis aplicadas na empresa?

- **Garantir a retirada das aparas das confecções.**
- **Dar “serviço” para as cooperativas na separação das cores.**
- **Garantir com isso o volume de matéria prima.**

3- Quais são as vantagens para a empresa aplicar práticas sustentáveis?

Poder afirmar, mostrar que temos e praticamos sustentabilidade.

4- Quais são as desvantagens para a empresa aplicar práticas sustentáveis?

Ficamos com todos os custos, sem incentivo nenhum.

5- Como é feita a gestão de resíduos sólidos industriais (embalagens, plásticos, tecidos, etc.) gerados pela empresa?

Nosso resíduo é somente “aparas têxteis”, reaproveitamos 100%.

6- A empresa pratica algum dos R's da sustentabilidade (Reciclar, reutilizar e reduzir)? Qual pratica e quais são as vantagens?

Praticamos os 3 R's, as vantagens são exatamente a essência do conceito.....menos custo, meio ambiente...etc...

7- A empresa prioriza os fornecedores que realizam práticas sustentáveis?

Sim, nossos fornecedores são as malharias que descartam as aparas.

8- Qual a porcentagem de produtos sustentáveis produzidos pela empresa?

100%.

9- Como está a demanda por produtos sustentáveis?

Ainda é fraca, precisaríamos de um apoio/incentivo governamental para que pudéssemos investir mais em :: divulgação, conscientização, redução de custos .

Obs: a produção é de produtos ecológicos, o sustentável é causa e não consequência.

10-A empresa possui metas para melhorar o desenvolvimento sustentável?

Sim, essas metas são uma constante na busca de métodos, processos que possam ampliar o “desenvolvimento sustentável”.

6. Quando um produto que você possui sai de moda você:

- ☐ Não usa e doa
- ☐ Não usa e joga fora
- ☐ Não usa e guarda
- ☐ Continua usando.

Outro: _____

7. Você deixa de usar seus produtos de vestuário, quando:

- ☐ Não servem mais
- ☐ Estragam
- ☐ Saem de moda
- ☐ Não deixa de usar

Outro: _____

8. De que maneira você se desfaz de seus produtos de vestuário?

- ☐ Doação
- ☐ Customização
- ☐ Direciona para outro fim
- ☐ Vende
- ☐ Não se desfaz

Outro: _____

9. Qual é a sua opinião sobre a sustentabilidade na moda?

10. Qual a sua opinião sobre a utilização de tecidos reciclados no vestuário de moda?

11. Você compraria produtos de vestuário produzidos com tecidos reciclados?

- ☐ Sim, mesmo que o preço for maior ao de outro produto semelhante.
- ☐ Sim, se o preço for igual de outro produto semelhante.
- ☐ Sim, se o preço for menor ao de outro produto semelhante
- ☐ Não, porque? _____

APÊNDICE 6

Questionário - Autoneum

1. Identificação da Empresa.

Nome: **Autoneum Brasil Têxteis Acústicos Ltda**

Atividade Principal: **Fornecedor de autopeças**

Prof. Responsável: ??

e-mail:??

Fone: ??

Porte da Empresa: Micro () Pequena () Média () **Grande (X)**

Atua no Comércio Internacional? **Sim (X)** Não ()

Número de Funcionários:

até 100 () 101 a 300 () 301 a 500 () 501 a 1000 () **+ de 1000 (x)**

Possui Sistema de Gestão Ambiental? **Sim (X)** Não ()

Possui certificação ISO 14001? **Sim (X)** Não ()

2. Questões

O questionário a seguir é sobre a produção de produtos e peças automotivas que utilizam o desfibrado têxtil ou aparas de tecidos oriundos da manufatura do vestuário de moda como matéria-prima.

- 1- Qual é a porcentagem de produtos produzidos com material têxtil utilizados no carro?

Aproximadamente 40 % dos itens em um veículo são oriundos da indústria têxtil (mangueiras, bancos, pneus, isoladores, revestimentos, airbags,...)

- 2- Qual é a porcentagem de produtos produzidos com o desfibrado têxtil gerados pela indústria de confecção utilizados no carro?

Depende do veículo, geralmente todos os isoladores acústicos tendem a usar 70 a 80 % de desfibrado de jeans em sua composição, porem a quantidade de isoladores acústicos em um veículo depende do nível de exigência de cada montadora.

- 3- As peças automotivas que utilizam o desfibrado têxtil possuem alguma matéria-prima substituta?

Sim, fibras sintéticas por exemplo.

- 4- Quais as fibras têxteis que podem ser utilizadas?

CO, PES, PP, Juta, CV,PAC, PAN...

- 5- Existe algum indicativo de qualidade ou alguma característica essencial ou restritiva na compra da matéria prima (por exemplo: apenas aparas de tecidos de algodão, ou jeans 100% algodão ou não utilizar tecidos com elastano)?

Deve-se atender uma especificação de quantidade mínima de Algodão na mistura das fibras. Normalmente acima de 90% de algodão é exigido.

- 6- Os fornecedores de matéria-prima Têxtil (retalho de tecidos) se localizam?

Na mesma cidade da empresa (X)

No interior (X)

Em outro estado (X)

Em outro país ()

Outro:

7- Quais são alguns fornecedores de matéria-prima?

Fibras sintéticas: Unnafibras e Ecofabril

Fibras recicladas de CO: JF fibras e Autoreciclagem

8- Quais são as dificuldades na obtenção da matéria-prima?

Não existe grandes dificuldades a serem mensuradas

9- A Autoneum compra :

os retalhos de tecidos ()

as fibras desfibradas (X)

os retalhos de tecidos e as fibras desfibradas ()

man

ta agulhada ()

10-As aparas de tecidos utilizados para a fabricação do desfibrado têxtil pode ser de tecido reciclado?

Sim

11-Como é a gestão dos resíduos sólidos gerados na produção dos produtos?

A grande maioria dos produtos são reciclados, a pouca quantidade não reciclada é enviada para aterro... a meta da empresa é eliminar o envio de qualquer material para aterros.

APÊNDICE 7

Questionário - Retalho Fashion

Entrevistada: Luiza Lorenzetti (Sinditêxtil)

1. Quando foi o início do projeto?

O lançamento do Projeto deu-se em junho de 2012, porém, até o momento, o projeto teve que ser reformulado algumas vezes por conta de alinhamentos exigidos pela PMSP.

2. Qual a data prevista para implantação total do projeto?

O projeto está dependendo da cessão do terreno (pela PMSP) para sua implantação. Não há data prevista.

3. Quais as dificuldades encontradas na implantação?

Ainda não implantamos o projeto.

4. Quantas confecções já fazem parte do projeto?

Nenhuma confecção aderiu ao projeto, porém, duas empresas recicladoras participam de sua concepção e farão o aporte financeiro quando de sua implantação.