



**Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Escola Politécnica & Escola de Química  
Programa de Engenharia Ambiental**

Guilherme Bretz Lopes

PRÁTICAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NAS INDÚSTRIAS  
DE CONFECÇÕES DA REGIÃO DA RUA TERESA – PETRÓPOLIS

Rio de Janeiro

2013



UFRJ

Guilherme Bretz Lopes

PRÁTICAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NAS INDÚSTRIAS  
DE CONFECÇÕES DA REGIÃO DA RUA TERESA – PETRÓPOLIS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Estevão Freire, D.Sc.

Rio de Janeiro

2013

Lopes, Guilherme Bretz

Práticas do gerenciamento de resíduos nas indústrias de confecção da região da Rua Teresa – Petrópolis / Guilherme Bretz Lopes. – 2013.

99 f.: il. 30cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2013.

Orientador: Estevão Freire

1. Cadeia produtiva têxtil. 2. Resíduo têxtil. 3. Inovação. I Freire, Estevão, II Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III Práticas do gerenciamento de resíduos nas indústrias de confecções da região da Rua Teresa – Petrópolis.



UFRJ

PRÁTICAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NAS INDÚSTRIAS DE  
CONFECÇÕES DA REGIÃO DA RUA TERESA – PETRÓPOLIS

Guilherme Bretz Lopes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela banca:

Presidente - Prof. Estevão Freire, D.Sc., UFRJ

Prof.<sup>a</sup>. Elen Beatriz Acordi Vasques Pacheco, D.Sc., UFRJ

Prof. Eduardo Gonçalves Serra, D.Sc., UFRJ

Prof.<sup>a</sup>. Flávia Chaves Alves, D.Sc., UFRJ

Rio de Janeiro

2013

À minha querida esposa, Elizabeth, que me apoiou e incentivou, com paciência, amor e carinho, durante todo o curso.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela bênção da vida, renovando-me, a cada dia, as forças para seguir em frente.

Ao meu orientador, Professor Estevão, pela paciência e incentivo constante.

Aos professores e funcionários do PEA/UFRJ pela dedicação, orientações e incentivos.

Aos empresários que gentilmente aceitaram participar das entrevistas, principalmente à Sra. Ana Maria, que ajudou a abrir caminhos para essas entrevistas.

À minha esposa, que, com muito amor e carinho, deu-me apoio e incentivo, com paciência e compreensão, durante o curso.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

LOPES, Guilherme Bretz. **Práticas do gerenciamento de resíduos nas indústrias de confecções da região da rua Teresa – Petrópolis**. Rio de Janeiro, 2013. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

O setor de confecções é uma atividade empresarial que pertence à cadeia produtiva têxtil e de confecções, de grande importância para a economia por ser o segundo maior empregador da indústria de transformação. Trata-se de um setor que não demanda profundo conhecimento tecnológico para ser operado, razão pela qual é típica de pequenas empresas. O setor de confecções gera, anualmente, milhares de toneladas de resíduos têxteis que, em geral, são descartados sem um mínimo de controle e sem preocupação com o meio ambiente. No entanto, a Lei 12.305 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) exige das empresas uma mudança de paradigmas na gestão dos resíduos, o que, para grande parte das empresas, não faz parte de sua rotina. Este trabalho teve como objetivo fazer uma investigação sobre as práticas de gestão dos resíduos sólidos gerados nas empresas de confecções da região da Rua Teresa, em Petrópolis/RJ por meio de entrevistas junto a empresas dessa região. A pesquisa mostrou que as empresas desconhecem a PNRS e qualquer iniciativa das entidades setoriais locais para atender às exigências dessa lei. As empresas não fazem qualquer controle, qualitativo ou quantitativo, dos resíduos gerados e não possuem política interna para questões ambientais. Dependendo do modelo produzido, a perda pode chegar a 30% do tecido utilizado. No entanto, as empresas que utilizam um sistema CAD/CAM para elaborar moldes e mapas de corte geram menos resíduos e empresas que criaram peças de vestuário para aproveitar resíduos de tecidos reduziram as perdas para até 5%.

Palavras-chave: Cadeia produtiva têxtil. Resíduo têxtil. Inovação.

## ABSTRACT

LOPES, Guilherme Bretz. **Practices of waste management in the garment industries of the region from the street Teresa – Petrópolis**. Rio de Janeiro, 2013. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

The garment sector is a business activity that belongs to the textile productive chain, of great importance for the economy because it is the second largest employer in the manufacturing sector. This is an industry that does not require deep technical knowledge to be operated and that is why is typical of small businesses. The garment sector generates annually thousands of tons of textile waste that, in general, are discarded without a minimum of control and without concern for the environment. However, the law 12,305 of August 2010, which established the National Policy on Solid Waste (NPSW) requires from companies a paradigm shift in waste management, which, for most companies, is not part of your routine. This study aimed to make a investigation into the management practices of solid waste generated in the region of confections Teresa Street in Petrópolis/RJ through interviews with the companies in this region. Research showed that companies are unaware of the NPSW an initiative of the local sector organizations to meet the requirements of this law. Companies do not make any control, quantitative or quantitatively, of the waste generated and have no internal politics to environmental issues. Depending on the model produced, the loss can reach 30% of the fabric used. However, companies that use a CAD / CAM system to design molds and cutting maps generate less waste and companies creating garments to make pieces of fabric cut losses for up to 5%.

Keywords: Textile production chain. Textile waste. Innovation.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma simplificado da cadeia produtiva têxtil e de confecções	19
Figura 2	Cadeia têxtil e de confecções	24
Figura 3	Fluxograma das diversas etapas do processo de confecção de roupas	31
Figura 4	Fluxograma de insumos de entrada e dos resíduos de saída	38
Figura 5	Resíduos típicos de confecção sem segregação	40
Figura 6	Fluxo de produtos com a logística reversa	45
Figura 7	Prioridades para identificação níveis de oportunidade para a Produção mais Limpa	52
Figura 8	Fluxograma qualitativo do processo produtivo	55
Figura 9	Priorização do foco de trabalho	55
Figura 10	Localização geográfica de Petrópolis/RJ	58
Figura 11	Mapa do município de Petrópolis/RJ	58
Figura 12	Número de Empresas por porte	64
Figura 13	Perfil fiscal das empresas entrevistadas	65
Figura 14	Número de empresas da amostra por tipo de tecido	68
Figura 15	Partes de blusas cortadas a partir de retalhos de corte de outros modelos	70
Figura 16	Depósito de materiais segregados para destinação posterior	72
Figura 17	Número de patentes por país	81
Figura 18	Número de patentes por ano	81
Figura 19	Distribuição de patentes e pedidos de patentes por categoria	82
Figura 20	Patentes e pedidos de patentes por categoria de aplicação	83

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	Consumo industrial de fibras e filamentos no Brasil, em 2011	21
Quadro 2	Número empresas e de empregados por segmento de atividade na cadeia produtiva têxtil e de confecções no Brasil, no ano de 2009	26
Quadro 3	Número de indústrias, de mão de obra empregada e de peças produzidas por segmento, no ano de 2009	28
Quadro 4	Principais aspectos e impactos ambientais gerados numa indústria de confecção	39
Quadro 5	Classificação do porte de empresas, segundo o BNDES	48
Quadro 6	Classificação de empresas quanto ao porte pelo número de empregados	48
Quadro 7	Enfoque da gestão convencional X Produção mais Limpa em relação aos resíduos	51
Quadro 8	Tipificação das empresas pesquisadas	63
Quadro 9	Tempo de existência das empresas pesquisadas	65
Quadro 10	Tipos de tecidos consumidos pelas empresas pesquisadas	67
Quadro 11	Porcentagem média de perda de tecidos na operação de corte	69
Quadro 12	Resumo do destino dados aos resíduos gerados nas confecções	75
Quadro 13	Empresas que não recebem/recebem assessoria	77
Quadro 14	Número de patentes e pedidos de patentes encontrados por palavra-chave	80

## LISTA DE SIGLAS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAD	<i>Computer Aided Design</i> (Desenho auxiliado por computador)
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i> (Manufatura auxiliada por computador)
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados do Ministério do Trabalho
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CETIQT	Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
COMDEP	Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPP	Empresa de Pequeno Porte
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IEMI	Instituto de Estudos e Marketing Industrial
IPOT	Instituto de Pesquisa de Opinião e Treinamento
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
ME	Microempresa
OCDE	Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
P+L	Produção mais limpa
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
USITC	<i>United States International Trade Commission</i>
USPTO	<i>United States Patent and Trademark Office</i>

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO	15
1.2.1	<b>Objetivo geral</b>	15
1.2.2	<b>Objetivos específicos</b>	16
2	<b>CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL E DE CONFECÇÕES</b>	18
2.1	CONCEITO DE CADEIA PRODUTIVA	18
2.2	A CADEIA TÊXTIL	20
2.2.1	<b>Principais insumos e produtos</b>	20
2.2.2	<b>Importância econômica</b>	23
2.3	A CADEIA DE CONFECÇÕES	26
2.3.1	<b>Matérias primas</b>	29
2.3.2	<b>Etapas do processo produtivo da indústria de confecções</b>	29
2.3.3	<b>Inovação no setor</b>	31
3	<b>A GERAÇÃO DE RESÍDUOS E O MEIO AMBIENTE</b>	35
3.1	RESÍDUOS E A LEGISLAÇÃO	35
3.2	A LEI DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS IMPACTOS NO SETOR DE CONFECÇÕES	41
3.2.1	<b>Implicações da PNRS para micro e pequenas empresas</b>	47
3.2.1.1	Critérios para classificação de empresas quanto ao porte	47
3.2.1.2	Tratamento diferenciado da PNRS para micro e pequenas empresas	48
3.3	PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS	49
<b>3.3.1</b>	<b>A Produção Mais Limpa e o desenvolvimento sustentável</b>	<b>53</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Etapas para implementar o Programa de Produção Mais Limpa</b>	<b>54</b>
4	<b>METODOLOGIA</b>	57
4.1	O GRUPO ESTUDADO E INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO	57
4.1.1	O município de Petrópolis	57
4.1.2	O grupo estudado	59
4.2	ETAPAS DA PESQUISA	60
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	63
5.1	ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS	63
5.1.1	<b>Perfil das empresas pesquisadas</b>	63
5.1.2	<b>Tipos de tecidos utilizados</b>	66
5.1.3	<b>Utilização de sistema automatizado no mapa de corte</b>	68
5.1.4	<b>Resíduos gerados pelas confecções</b>	70
5.1.5	<b>Separação dos resíduos produzidos</b>	72
5.1.6	<b>Destino dado aos resíduos</b>	73
5.1.7	<b>Conhecimento da Lei de Resíduos Sólidos</b>	76
5.1.8	<b>Recebimento de assessoria</b>	76
5.1.9	<b>Inovações em produtos e processos</b>	77
5.1.10	<b>Políticas ambientais internas</b>	78

5.1.11	<b>Programa de produção mais limpa</b>	79
5.2	<b>PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA – BUSCA DE PATENTES</b>	79
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	85
6.1	<b>SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b>	88
	<b>REFERÊNCIAS</b>	89
	<b>ANEXOS</b>	97

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A indústria têxtil e de confecções é um setor de grande importância econômica em diversas partes do mundo. De acordo com dados do Instituto de Estudos e Marketing Industrial – IEMI (2010), a produção mundial do setor em 2008, considerando a produção de fios, filamentos, tecidos, malhas, artigos da linha casa, especialidades e artigos de confecções foi de cerca de 68 milhões de toneladas. Segundo estimativas do IEMI (2010), no Brasil a cadeia têxtil participou, no ano de 2009, com 5,7% do faturamento líquido do total da indústria de transformação e 17,1% do emprego total gerado em toda a cadeia. De acordo com o Ministério da Indústria e Comércio Exterior – MDIC (2012), o setor têxtil e de confecções é o segundo maior gerador de primeiro emprego e segundo maior empregador da indústria de transformação, depois da indústria de construção civil, tendo registrado em 2010 cerca de 1,7 milhões de empregos, sendo 75% de mão de obra feminina.

O setor de confecções é uma atividade empresarial que pertence à cadeia produtiva têxtil e de confecções, de grande importância sob alguns aspectos. No aspecto econômico, o setor de confecções tem por característica ser um grande gerador de mão de obra, principalmente por não demandar um profundo conhecimento tecnológico para ser operado, razão pela qual é típico de pequenas empresas, tanto formais como informais. No setor atuam, também, grandes grupos empresariais que apresentam diversos níveis de desenvolvimento tecnológico.

Ainda considerando o aspecto econômico, associado a esse segmento tem-se a atividade turística, uma vez que, em muitas localidades, são formados polos com aglomerados de indústrias de confecção que atraem compradores de várias regiões do país, que adquirem produtos para a revenda. Esses compradores, denominados “sacoleiros”, organizam-se em grupos e deslocam-se, periodicamente, até esses polos em ônibus ou vans fretados, para compra de produtos que posteriormente são revendidos em diversas cidades do Brasil e até do exterior. Essa prática caracteriza o chamado turismo de compras, que contribui para um constante movimento nas atividades de apoio, como o de lanchonetes, bares e restaurantes.

Em todo o mundo, a indústria têxtil e de confecções é um setor que oferece diversas oportunidades de negócios para vários tipos de produtos, desde os mais populares até as mais famosas grifes que atendem às mais sofisticadas exigências dos consumidores. Essas indústrias são encontradas, muitas vezes, em aglomerados com muitas empresas localizadas em uma mesma região, denominados polos. Nesse aspecto, no Brasil encontram-se diversas regiões em que ocorre a presença de concentrações de um grande número de confecções de um mesmo tipo de produto. Pode-se citar como exemplo, a cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais, onde são encontradas dezenas de empresas fabricantes de meias e moda íntima; a cidade de Monte Sião, também em Minas Gerais, conhecida pela sua indústria de tricô, onde em cada casa, em cada garagem existe uma pequena indústria ou um pequeno comércio; cidades do Ceará em que são típicas na produção de bordados; a cidade de Campo Maior, no estado do Piauí, onde se encontra um polo de confecção de *jeans* e a cidade de Apucarana, no Paraná, onde se encontram muitas empresas produtoras de bonés.

Dados do IEMI (2010) mostram que no ano de 2009 existiam no Brasil 25.666 empresas formais no segmento de confecções. Esse grande número de empresas, é responsável pela produção de bilhões de peças por ano, que têm como destino tanto o mercado nacional como o mercado internacional; entretanto, também é responsável pela geração de grande quantidade de resíduos provenientes dos processos produtivos, potencialmente causadores de impactos ambientais.

Em geral, os processos produtivos utilizados pela indústria de transformação são potenciais geradores de resíduos e as indústrias do setor de confecções não são exceção, razão pela qual parece oportuna uma investigação sobre as práticas utilizadas na gestão dos resíduos gerados em seus processos.

Com a finalidade de orientar a adequada destinação dos resíduos, gerados nos mais diversos processos produtivos, vários dispositivos legais têm sido criados para regulamentar o tratamento ou disposição de resíduos de forma adequada, de modo a minimizar o impacto ao meio ambiente, como por exemplo, a Lei 6.938 de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei nº 12.305 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), entre outros dispositivos.

O crescimento da atividade industrial, em geral, vem acompanhado de maior exploração dos recursos naturais e, quase sempre, tem como consequência uma maior geração de resíduos, cujos volumes e composição dependem do tipo de atividade e do nível de produção. A geração de resíduos nas atividades industriais é muitas vezes inevitável, sendo indesejada e podendo ter diversas consequências. Analisados sob a ótica econômica, esses resíduos são indesejáveis porque caracterizam perdas de materiais utilizados nos processos de transformação de insumos em bens e, por isso, devem ser incluídos nos custos dos respectivos produtos ou serviços. Sob a ótica ambiental, a geração de resíduos, bem como o destino dado a esses resíduos, pode representar um aumento do risco de contaminação do meio ambiente, principalmente quando a sua gestão é feita sem a consciência dos possíveis danos ambientais.

O segmento de confecções de vestuário é um setor que apresenta grande e crescente atividade produtiva, cujos resíduos produzidos têm causado preocupação quanto ao seu destino, o que tem levado instituições, acadêmicas e não acadêmicas, em diversos países a desenvolverem pesquisas sobre o tema, em busca de alternativas. Na cidade de São Paulo, por exemplo, o Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem de São Paulo – Sinditêxtil-SP lançou em junho de 2012 um programa denominado Retalho Fashion, com o objetivo de recolher e dar um destino adequado às cerca de 12 toneladas de resíduos têxteis gerados diariamente por 1.200 empresas do polo de confecções do Bairro Bom Retiro. Outro exemplo, em Minas Gerais, na cidade de Formiga, cerca de 180 confecções providenciaram um galpão para onde são levados os resíduos de seus processos produtivos, estimados em 10 a 15 toneladas diárias, onde são separados para posterior destinação (A CIDADE, 2009).

Quando as indústrias estão localizadas em regiões que concentram diversas empresas de um mesmo segmento, como as empresas dos polos citados acima, o potencial de geração de resíduos aumenta significativamente. Como exemplo, um estudo realizado no ano de 2009 no polo produtor de bonés de Apucarana, PR, mostrou que em cerca de 150 empresas do polo foram gerados, no período de um ano, 1.029 toneladas de resíduos (SENGER *et al*, 2009).

Com relação ao Estado do Rio de Janeiro, de acordo com a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN (2012), neste Estado encontram-se 10 polos de moda, nos quais estão instaladas mais de 3.000 empresas, que geram cerca de 51 mil empregos diretos na indústria de transformação e outros 90 mil empregos em toda a cadeia produtiva. Entre esses polos, destacam-se o da Moda Íntima de Nova Friburgo com mais de 950

confeccões formais, que geram mais de dez mil empregos diretos, e o polo de Moda de Petrópolis que tem na malha seu principal produto, com cerca de 400 indústrias de confeccões formais. Segundo a FIRJAN (2012), a produção total das empresas do polo de Moda de Petrópolis atinge cerca de 100 milhões de peças por ano, o que representa 14% do PIB petropolitano, gerando em toda a cadeia produtiva, da produção à comercialização, mais de 5.000 empregos diretos.

Assim, em todos os polos de moda a geração de resíduos, aparentemente pequena, quando se considera a produção individual das empresas, atinge níveis preocupantes quando considerado o total de resíduos gerados por todas as confeccões. Com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a partir do segundo semestre de 2014 as indústrias de transformação deverão mudar o comportamento em relação à gestão dos resíduos gerados. Considerando que Petrópolis possui um dos polos de confeccões mais movimentados do Estado do Rio de Janeiro, onde se concentram, além do grande número de indústrias, um grande *shopping* de moda a céu aberto, localizado na Rua Teresa, com mais de 1.000 pontos de comércio, cabe um questionamento sobre como essas empresas estão se preparando para mudar a forma de gestão dos seus resíduos para atender à nova legislação.

Assim, diante desse contexto, a concentração de confeccões na região do entorno da Rua Teresa, em Petrópolis, aumenta significativamente o potencial gerador de resíduos, fato que justifica um estudo sobre os resíduos gerados e as características da gestão desses resíduos, adotadas nas empresas que fazem parte desse polo, bem como estas estão se preparando com vistas ao atendimento da PNRS.

## 1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta dissertação é investigar os tipos de resíduos gerados nos processos produtivos, avaliar as práticas de gestão dos resíduos gerados pelas indústrias de confecção da região do entorno da Rua Teresa, em Petrópolis, RJ e como estas estão se preparando para atendimento da PNRS.

### 1.2.1 Objetivos específicos

- a) identificar o perfil e a tipologia das indústrias de confecções localizadas na Região da Rua Teresa, em Petrópolis;
- b) identificar a origem e tipos de tecidos utilizados nas indústrias de confecção;
- c) identificar os tipos de resíduos gerados e verificar a sua possível destinação, bem como as providências para atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- d) identificar as práticas utilizadas para a incorporação de inovação nos processos de produção e de gestão com vistas a minimizar a geração desses resíduos e à melhoria da competitividade do setor em relação a outras regiões.
- e) identificar o uso da metodologia da Produção mais Limpa pelo setor.

No seu desenvolvimento, esta dissertação apresenta 5 capítulos, além deste, a saber:

No capítulo 2 busca-se, a partir de uma revisão bibliográfica, o entendimento sobre o conceito de cadeia produtiva como subsídio para compreender a estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções, o funcionamento dos diversos segmentos que pertencem a esta cadeia produtiva, seus processos, a matéria prima utilizada e, como consequência, os resíduos gerados. Completando o capítulo, foi realizado, também, um estudo sobre os conceitos de inovação e como o setor de confecções tem sido contemplado com novas tecnologias.

No capítulo 3 buscou-se elementos da legislação que tratam da gestão voltada para a proteção do meio ambiente, em especial a Lei 12.305/2010, que instituiu a PNRS com o objetivo de obter uma visão mais ampla sobre as consequências ou impactos desta lei para o segmento de confecções em relação à destinação e o tratamento dado a esses resíduos. Buscou-se, ainda, revisar conceitos sobre Produção Mais Limpa e sua aplicabilidade no segmento de confecções.

No capítulo 4 apresenta-se a metodologia utilizada na formulação do instrumento de pesquisa e os critérios utilizados na definição do universo, da amostra e da população-alvo, objeto da pesquisa de campo.

No capítulo 5 apresenta-se a organização e análise dos questionários utilizados como instrumentos nas pesquisas de campo realizadas em 14 empresas pertencentes ao Polo de

Confecções em estudo, com o objetivo de compreender as percepções dos sujeitos da população amostral.

Finalmente, no capítulo 6, para cada uma das categorias investigadas apresenta-se uma síntese e discussão onde se procura explicitar o entendimento, obtido a partir das respostas dos sujeitos das pesquisas e, ao final, seguem-se considerações com algumas recomendações, inspiradas a partir do referencial teórico.

## 2 CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL E DE CONFECÇÕES

O objetivo deste capítulo é fazer uma revisão da bibliografia sobre os conceitos que envolvem a cadeia produtiva têxtil e de confecções para identificar os principais atores, processos e produtos e resíduos gerados, bem como sua importância para a economia do país.

### 2.1 CONCEITO DE CADEIA PRODUTIVA

O termo cadeia produtiva é utilizado para definir um conjunto de processos e/ou etapas consecutivas pelos quais passam os diversos insumos que são transformados e transferidos para as etapas subsequentes (PROCHNIK, 2002). Para este autor, esta definição é abrangente e permite incorporar diversas formas de cadeias. Segundo Haguenaer *et al.* (2001) “cadeia produtiva é o conjunto das atividades, nas diversas etapas de processamento ou montagem, que transforma matérias-primas básicas em produtos finais”. De acordo com Fensterseifer e Gomes (1995), uma cadeia produtiva pode ser entendida como uma rede de inter-relações entre vários atores de um sistema industrial, que permite a identificação do fluxo de bens e serviços através dos setores diretamente envolvidos, desde as fontes de matérias-primas até o consumidor final do produto do objeto em análise. Segundo Rech (2006), o termo cadeia produtiva também pode ser denominado *filière*, um termo de origem francesa que significa fileira, isto é, uma sequência de atividades empresariais que levam a uma sucessiva transformação de bens, desde o estado bruto até ao acabado ou designado ao consumo.

Desse modo, entende-se que uma cadeia produtiva é formada por diversos processos ou conjuntos de processos com o objetivo de transformar adequadamente insumos em produtos de modo que alimentem, como insumo, um novo processo ou que sejam utilizados por consumidores finais. Uma estrutura produtiva característica de um bem ou serviço, além do encadeamento de diversas etapas de produção, pode envolver outras indústrias ou setores. Nesse sentido, Haguenaer *et al.* (2001) afirmam que “em uma estrutura industrial razoavelmente desenvolvida é praticamente impossível a delimitação de cadeias produtivas no sentido estrito, dada a interdependência geral das atividades, além da possibilidade de substituição de insumos”. Para Braga Jr. (2009), a noção de cadeia produtiva representa uma forma útil de descrever um sistema produtivo.

A Cadeia Produtiva Têxtil e de Confeccões é formada por dois grandes segmentos: um é o da Cadeia Têxtil, na qual estão as indústrias têxteis, que têm por objetivo a transformação de fibras em tecidos. É constituída pelas indústrias de fiação, tecelagem, que podem ser tecelagem plana ou tecelagem de malha, e acabamento de fios e tecidos. Neste segmento encontram-se indústrias com grande demanda de capital e tecnologia e baixa utilização de mão de obra. (GORINI e SIQUEIRA, 2002)

O outro segmento, geralmente complementar ao primeiro, é o da Cadeia de Confeccões, onde se encontram as indústrias de confecção ou de vestuário, responsáveis por transformar os tecidos ou malhas em produtos acabados para fins domésticos e industriais, que são oferecidos ao mercado. As indústrias que compõem este segmento são intensivas na utilização de mão de obra e com baixa demanda de capital. Segundo Rech (2006), quando esta cadeia produtiva é analisada sob o ponto de vista da confecção de roupas de vestuário, costuma ser referida como cadeia produtiva da moda.

Assim, a cadeia têxtil tem início no campo, e abrange desde o cultivo da matéria-prima até a comercialização de peças de vestuário (SENAC, 2007). Na Figura 1, abaixo, podem ser visualizadas as relações entre os diversos segmentos desta cadeia:

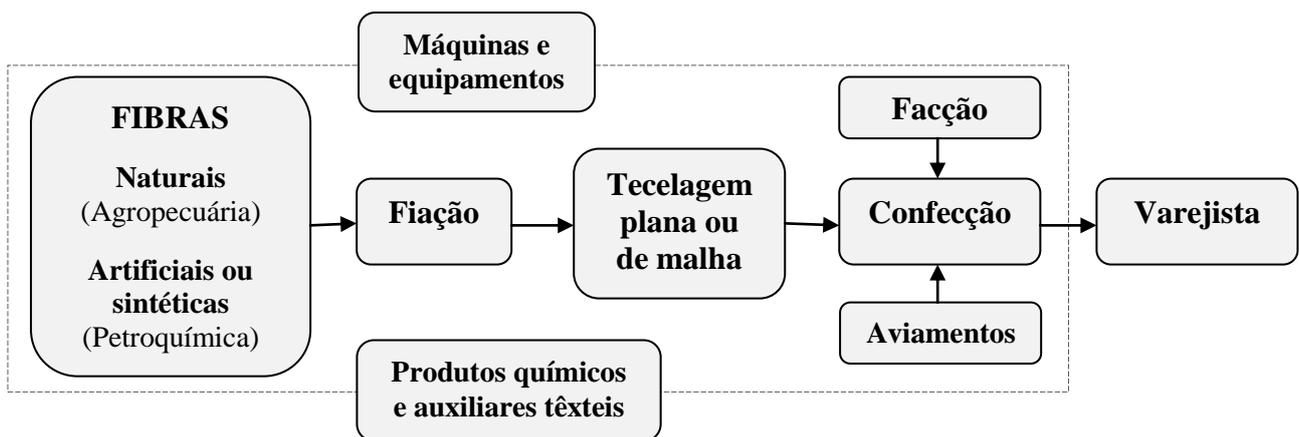


Figura 1: Fluxograma simplificado da cadeia produtiva têxtil e de confecções.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 2.2 A CADEIA TÊXTIL

### 2.2.1 Principais insumos e produtos

A Cadeia Produtiva Têxtil utiliza vários tipos de fibras, classificadas como naturais e químicas, sendo estas divididas em artificiais e sintéticas. Dependendo da especificação do produto desejado, e das fibras utilizadas pela indústria de fiação, esta cadeia produtiva pode ter início na agropecuária ou na indústria química. A partir da agropecuária, são produzidas as fibras naturais e a partir da indústria química são produzidas as fibras artificiais e as sintéticas. As fibras naturais podem ser de origem vegetal ou animal. Entre as fibras naturais de origem vegetal está o algodão, a principal e mais importante fibra em virtude de ser a mais utilizada pela indústria têxtil. Segundo Haguenaer et al. (2001) o algodão representa cerca de 90% das fibras naturais utilizadas no país. Outras fibras naturais, de origem vegetal, utilizadas são o linho, o rami, a juta e o sisal. Entre as fibras naturais de origem animal, destacam-se a seda e a lã.

De acordo com a ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções (2012), no ano de 2011 foram consumidas, no Brasil, 935,5 mil toneladas de fibras naturais, das quais o algodão é a fibra mais consumida.

As fibras artificiais são produzidas a partir da celulose, uma substância fibrosa encontrada na polpa da madeira ou no línter do algodão, razão pela qual também são chamadas de fibras celulósicas. Segundo Romero et al. (1995), a primeira fonte de celulose purificada, foi o línter de algodão, que “é a fibra curta restante na semente do algodão após o descaroçamento”. São exemplos de fibras químicas artificiais o raiom viscose (mais conhecida como viscose) e o raiom acetato (conhecida como acetato) e sua primeira produção comercial ocorreu em 1910, como resultado de experiências que haviam sido iniciadas no século anterior, nos Estados Unidos. Romero et al (1995) afirmam, ainda, que “antes disso, os produtos têxteis somente podiam ser obtidos através das fibras naturais: algodão, linho, lã, juta, seda e rami”.

Segundo Shreve e Brink Jr. (2008), em 1890 foi patenteado o processo básico de obtenção do raiom cupramônio e o processo do raiom viscose foi descoberto em 1892. Os autores afirmam, ainda, que a primeira patente para a produção de acetato de celulose em

filamentos foi concedida em 1894 e a primeira produção comercial de raio viscoso nos Estados Unidos ocorreu em 1910; a do raio de nitrocelulose em 1920, e a do acetato de celulose em 1924. De acordo com estes autores, em 1926 a produção dos diversos tipos de raio e de acetato excedia o consumo de seda natural. Shreve (1967) afirma que em 1664 Robert Hook previu que “seda igual, senão melhor que a produzida pelo bicho-da-seda, seria produzida por meios mecânicos”. O autor informa, ainda, que em 1885, foi exibido em Londres, por Joseph Swan, um tecido de nitrocelulose e que Count Chardonnet, conhecido como o “pai da indústria de raio”, estabeleceu em 1891 a primeira unidade industrial para fabricar seda artificial.

De acordo com Fletcher (1942) todos os tecidos fabricados antes de 1884 eram feitos de fibras naturais: lã, seda, algodão e linho e desde o aparecimento das fibras artificiais muitos tecidos têm sido fabricados inteiramente com estas fibras ou misturadas com fibras naturais.

As fibras químicas sintéticas são obtidas a partir de derivados do petróleo e tiveram sua produção comercial iniciada na década de 1930, também nos Estados Unidos, com o náilon (quimicamente, uma poliamida). As principais fibras sintéticas produzidas pela indústria petroquímica são o poliacrílico, o poliéster, o elastano (lycra), o polipropileno e a poliamida.

De acordo com a ABIT (2012), no ano de 2011 foram consumidos, no Brasil, 33.500 toneladas de fibras artificiais, sendo 24.790 toneladas de viscoso e 8.710 toneladas de acetato. Entre as fibras sintéticas foram consumidas 718.400 toneladas, sendo 88.120 toneladas de Poliamida, 443.180 toneladas de fibras de poliéster, 35.130 toneladas de fibras de acrílico e 152.000 toneladas de fibras de polipropileno.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos dados de consumo dos diversos tipos de fibras, naturais, artificiais e sintéticas, no Brasil, no ano de 2011.

**Quadro1:** Consumo industrial de fibras e filamentos no Brasil, em 2011 (em 1.000 toneladas)

Fibras naturais					Artificiais		Sintéticas			
Algodão	Lã lavada	Linho/Rami	Seda (fio)	Juta	Viscoso	Acetato de celulose	Poliamida	Poliéster	Poli-acrílico	Polipropileno
910,0	6,2	1,36	0,07	18,0	24,79	8,71	88,12	443,18	35,13	152,0
Total: 935,6					Total: 33,5		Total: 718,4			

Fonte: Adaptado de ABIT, 2012

Romero et al (1995) afirmam que as fibras químicas representam uma alternativa criada pelo homem para as necessidades de diversas indústrias, que antes eram supridas apenas pelas fibras encontradas na natureza, com o objetivo de copiar e melhorar as características das fibras naturais. No entanto, com o uso em novas aplicações e com a necessidade de incrementar a produção de vestuários com maior rapidez e menor custo, demandadas em virtude do crescimento da população mundial, essas fibras se tornaram essenciais, principalmente porque a produção agrícola não conseguia suprir as necessidades da indústria têxtil. Cada fibra, com sua natureza química e disposição das moléculas, tem características próprias que conferem aos tecidos, onde são empregadas, diferentes propriedades de resistência, elasticidade e adsorção, entre outras (SILVA, 2004).

O destino das fibras, na cadeia produtiva têxtil, é a indústria de fiação, segmento no qual ocorre a produção de fios ou filamentos. Esses fios alimentam a etapa seguinte da cadeia, a indústria da tecelagem, na qual são produzidos os tecidos planos ou da malharia, que produz os tecidos de malha. A etapa seguinte é a do beneficiamento, onde os tecidos ou as malhas produzidos podem passar por processos de lavagem, de amaciamento ou tinturaria, entre outros, para, finalmente, serem utilizados como matéria prima pela indústria de confecções, último elo desta cadeia produtiva, para fabricar produtos que podem ser de vestuário, de uniformes profissionais, artigos para o lar (cama, mesa e banho, decoração e limpeza) ou ainda de artigos técnicos, destinados ao uso industrial, como filtros de algodão, componentes para o interior de automóveis, embalagens etc. (VALOR ECONÔMICO, 2006).

Verifica-se, assim, que, embora a indústria do vestuário seja claramente um importante consumidor dos produtos têxteis, outros setores são potenciais e importantes consumidores, tais como mineração, automotivo e construção civil, que consomem diversos produtos têxteis como cordas, por exemplo (MORRIS e BARNES, 2009).

Ao longo de todo esse processo a indústria química representa um papel muito importante, pois, além do suprimento das fibras artificiais e sintéticas, utilizadas na fiação, fornece diversos outros produtos utilizados na fase de beneficiamento de tecidos como, por exemplo, os corantes e pigmentos que dão cor ao produto final, branqueadores e outros auxiliares têxteis.

Uma característica desta cadeia é que cada um dos segmentos pode atuar de forma autônoma e independente dos demais, fornecendo seus produtos ao mercado. Desse modo, as indústrias da cadeia produtiva têxtil podem apresentar uma estrutura verticalizada com todos os processos pertencendo a um mesmo grupo empresarial; parcialmente verticalizada, com apenas alguns processos pertencentes a um mesmo grupo, ou uma estrutura horizontalizada, com processos pertencentes a grupos empresariais distintos. Em geral, a especialização ocorre em poucas etapas. Serra (2001) afirma que “é comum a especialização em apenas um ou dois segmentos”, o que torna muito importante a relação entre clientes e fornecedores dentro da cadeia. Ainda segundo Serra (2001), “apesar das possibilidades de segmentação, várias das grandes empresas do setor são integradas da produção de fios à confecção, chegando, na maioria dos casos, até a distribuição, com manutenção das próprias lojas”. Haguenaer et al. (2001) afirmam que o setor têxtil/vestuário é um dos que apresentam maior grau de integração vertical e acrescenta:

do fornecimento de fibras até a tecelagem, é comum a integração vertical em uma mesma fábrica ou em fábricas próximas de um mesmo grupo. Calcula-se que 64% sejam verticalizadas, sendo as integrações mais comuns entre fiação/tecelagem/beneficiamento e/ou fiação/malharia/confecções.

Ainda, segundo estes autores, os segmentos de fiação e tecelagem são os mais concentrados, pois, de acordo com estimativas, 10% das empresas desses ramos são responsáveis por 84% da receita do setor. Na Figura 2 é possível visualizar a cadeia têxtil e de confecções com suas principais ligações nas relações entre clientes e fornecedores.

### **2.2.2 Importância econômica**

A cadeia produtiva formada pelos setores têxtil e de confecções tem grande importância, tanto para a economia nacional como para a economia de muitos países. No Brasil, a indústria têxtil teve uma participação histórica e decisiva no desenvolvimento industrial do País, tendo iniciado suas atividades há quase 200 anos, ainda nos tempos do Império.

Dados da ABIT (2011) apontam que o setor é responsável por quase 5% do PIB da indústria de transformação e por mais de 10% dos empregos gerados na atividade (PIMENTEL, 2011), sendo o segundo maior gerador de primeiro emprego e segundo maior empregador da indústria de transformação, tendo registrado em 2010 cerca de 1,7 milhões de empregos, sendo 75% de mão de obra feminina (MDIC, 2012).

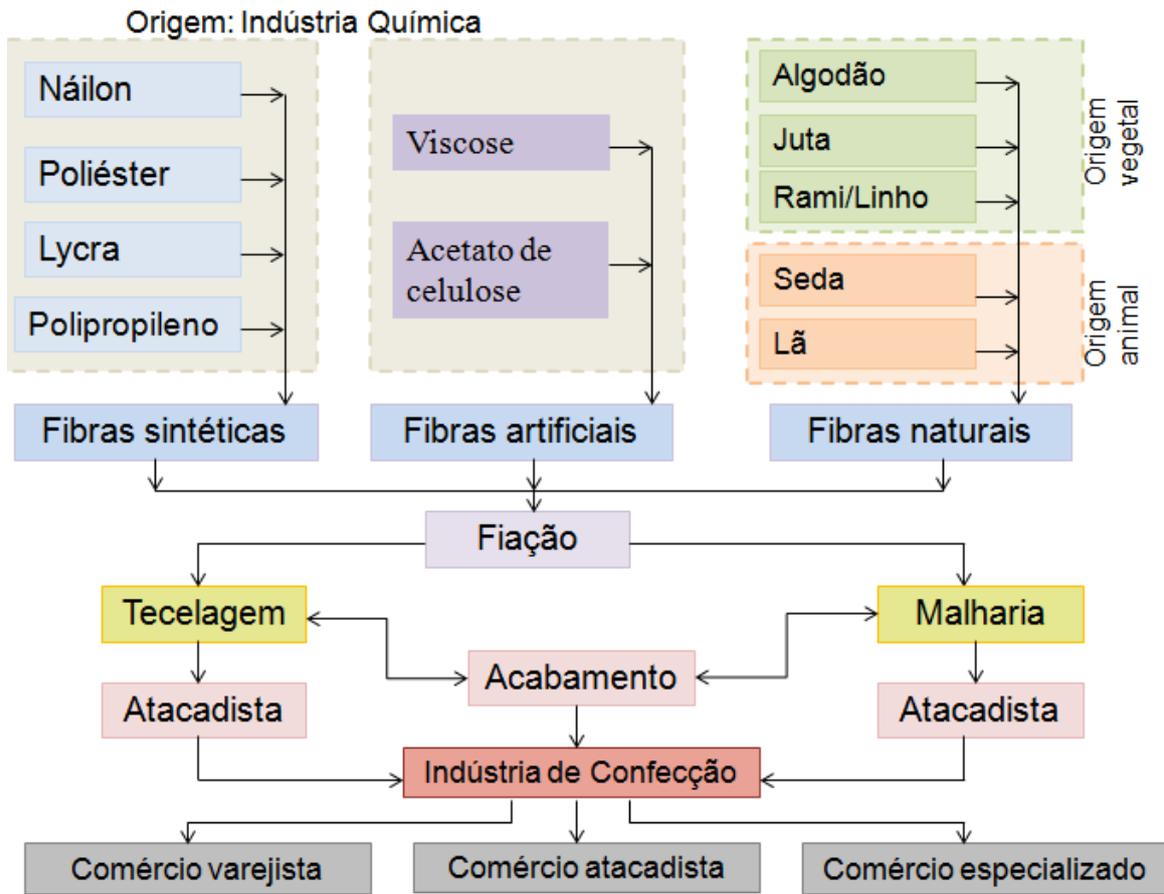


Figura 2 – Cadeia têxtil e de confecções.  
 Fonte: Elaboração própria (Adaptado de IPT)

Ainda, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC (2012), o setor representa 3,5% do PIB total brasileiro e possui grande volume de produção, com a confecção de 9,8 bilhões de peças. Em todo o mundo, a indústria têxtil e de confecções tem papel relevante pela sua capacidade de gerar empregos e renda, principalmente nos países em desenvolvimento, razão pela qual costuma ser protegida (HAGUENAUER *et al.*, 2001). De acordo com Morris e Barnes (2009), a cadeia de valor do setor de têxteis e vestuário, historicamente tem desempenhado um papel importante no processo de industrialização e, geralmente, é considerado como sendo um primeiro passo potencial para os países em desenvolvimento que iniciam o caminho de industrialização.

Outra característica deste setor é a diferente intensidade da mão de obra empregada ao longo de toda a cadeia produtiva. O início da cadeia é formado por grandes empresas de fiação, que produzem fios a partir das fibras. Essas empresas são intensivas em capital e tecnologia, são automatizadas e pouco utilizadoras de mão de obra. No elo seguinte da cadeia

estão as indústrias de tecelagem, que apresentam características semelhantes à da fiação, ou seja, são intensivas em capital e tecnologia, possuem alto grau de automatização e utilizam pouca mão de obra (GORINI e SIQUEIRA, 2002).

Na outra ponta da cadeia encontram-se as confecções, as quais são pouco intensivas em capital e tecnologia e muito intensivas no uso de mão de obra, razões pelas quais o segmento é formado, em sua grande maioria, por micro e pequenas empresas, muitas delas informais (OLIVEIRA, 1996). Assim, segundo este autor, “as duas características mais marcantes do setor de confecções são: intensivo em mão de obra e formado por pequenas empresas, muitas delas informais”. Ainda a esse respeito, de acordo com SENAC (2007), o setor de confecções apresenta duas características: a ausência de entraves tecnológicos à entrada de novas empresas no mercado, pois “com uma simples e conhecida máquina de costura de baixo custo e fácil manuseio é possível iniciar um negócio”; e o baixo investimento necessário para se constituir uma empresa de pequeno a médio porte. Mesmo as grandes empresas deste segmento não conseguem aumentar o grau de automatização, uma vez que as máquinas de costura dependem da utilização do operador para fazer o fechamento das peças a serem costuradas (SERRA, 2001; SENAC, 2007).

Dados de relatório setorial, publicado pelo Instituto de Estudos e Marketing Industrial – IEMI (2010) mostram que o número total de empresas formais atuando na cadeia têxtil e de confecções, em 2009, era de 30.335, sendo 4.669 empresas no segmento têxtil e 25.666 empresas nos segmentos de confecções. Essas empresas foram responsáveis por mais de 1,6 milhões de empregados formais, sendo 1,3 milhões apenas do setor de confecções, o que representa 79,3% do total. Esses números mostram a importância econômica do setor, principalmente na geração de emprego.

O Quadro 2 mostra o número de empresas e de empregados por segmento de atividade na cadeia produtiva têxtil e de confecções no Brasil.

**Quadro 2:** Número empresas e de empregados por segmento de atividade na cadeia produtiva têxtil e de confecções no Brasil, no ano de 2009.

<b>Segmento</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Pessoas ocupadas</b>
<b>Têxteis</b>	<b>4.669</b>	<b>339.584</b>
Fiações	426	76.385
Tecelagens	583	101.475
Malharias (e tricotagem)	2.527	120.122
Beneficiamento	1.133	41.605
<b>Confecções</b>	<b>25.666</b>	<b>1.300.348</b>
Vestuário	22.303	1.100.259
Meias e acessórios	1.043	46.283
Linha lar	1.359	105.942
Outros (artefatos técnicos e industriais)	961	47.864
<b>Total geral</b>	<b>30.335</b>	<b>1.639.932</b>

Fonte: IEMI, 2010.

Esses dados permitem observar que, à medida que esta cadeia avança para o elo final, o número de empresas vai aumentando, assim como o número de empregados.

A esse respeito, Tan (2005) afirma que, conforme a cadeia de suprimento se move para baixo, a quantidade de operações também tende a diminuir e aumenta o número de empresas, fato que tem provocado, a partir da segunda metade do século XX, a migração da produção de tecidos e vestuário, os dois últimos estágios desta cadeia, para áreas que apresentam baixo custo de mão de obra, localizadas em países pobres da Ásia, África e América Central, por exemplo. Um relatório da *United States International Trade Commission* – USITC (2004) aponta que nas duas últimas décadas a produção de tecidos e vestuário se moveu para fora dos países ricos em direção aos países em desenvolvimento.

### 2.3 A CADEIA DE CONFECÇÕES

O setor de confecções da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções representa o elo final de uma cadeia que tem início na produção de fibras, naturais ou químicas, como insumos que alimentam a cadeia produtiva têxtil. Trata-se de um setor muito importante para a economia porque é uma atividade típica de microempresas e empresas de pequeno porte, por

requerer baixo investimento de capital, e por ser intensiva na utilização de mão de obra. Oliveira (1996) referindo-se à intensidade de mão de obra, afirma que:

no subsetor de confecção, a costura é a principal etapa do processo produtivo (cerca de 80%), tornando essa fase altamente intensiva em força de trabalho, o que faz com que essa etapa, e conseqüentemente todo o processo de confecção, seja bastante dependente da habilidade e do ritmo da mão de obra.

O setor de confecções compreende, principalmente, a etapa de fabricação de peças de vestuário. De acordo com Serra (2001), o setor de confecções é composto de dois segmentos: artigos de vestuário e artigos confeccionados. Os artigos produzidos pelo segmento de vestuário incluem as roupas íntimas, de dormir, esporte, praia, gala, social, de lazer, infantil, além das classes de roupas especiais, como as de segurança, profissionais e de proteção. No segmento de artigos confeccionados, incluem-se a fabricação de meias, modeladores, acessórios para vestuário, artigos de cama, mesa, banho, copa, cozinha e limpeza, artigos para decoração, artigos industriais e de uso técnico.

Segundo Oliveira (1996), através da análise de dados do setor de confecções pode-se destacar que existe a predominância de empresas de pequeno porte, uma característica que se estende a todos os países. Afirma, ainda, que:

a sobrevivência deste tipo de empresa é viabilizada devido aos aspectos estruturais, como: a diversificação da demanda, que cria nichos de mercado antieconômicos para as maiores firmas, e a flexibilidade exigida pela indústria de vestuário, por estar submetida a executar um grande número de modelos durante todo ano devido ao lançamento das coleções. Isto favorece às pequenas empresas por terem uma maior capacidade de ajuste e simplicidade administrativa.

Desse modo, verifica-se que, além do baixo investimento, a simplicidade administrativa e a maior capacidade de ajuste são fatores que contribuem para a o expressivo número de empresas de pequeno porte, pois a indústria do vestuário precisa ser flexível na sua capacidade de produzir um grande número de coleções com diferentes modelos durante o ano. Além disso, deve atender a uma demanda diversificada de produtos como a confecção de roupa íntima, de dormir, praia/banho, esporte, lazer, social, roupa profissional, artigos de cama, mesa, banho, copa/cozinha e outras, que acabam criando nichos de mercado, muitas vezes antieconômicos para as maiores empresas, sendo viáveis economicamente apenas para as empresas de menor porte.

Dados do IEMI (2010) apontam que, no ano de 2009, das 25.666 empresas de confecções formais existentes no país, 70%, ou 17.898 empresas eram de pequeno porte; 27%, ou 6.886 empresas eram de médio porte; e apenas 3%, ou 882 empresas eram de grande. De acordo com Nazareth (1994) *apud* Haguenauer *et al.* (2001), no segmento de vestuário, apesar do grande número de micro e pequenas empresas, um pequeno número de empresas é responsável por 75% da produção.

De acordo com dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados do Ministério do Trabalho – CAGED (2012), em 1º de janeiro de 2012 existiam no município de Petrópolis 784 empresas do setor de vestuário e artefatos de tecidos, com um total de 6.840 empregados formais. Na mesma data, no Estado do Rio de Janeiro existiam 8.487 empresas.

Outros dados publicados pelo IEMI (2010) mostram o número de empregados e o número de peças produzidas por porte de empresa. Esses dados são apresentados no Quadro 3 de modo que é possível comparar o número de unidades industriais, o volume de mão de obra e o número de peças produzidas por porte das empresas, com as respectivas porcentagens:

**Quadro 3** – Número de indústrias, mão de obra empregada e de peças produzidas por segmento, no ano de 2009.

<b>Porte</b>	<b>Pequenas empresas</b>		<b>Médias empresas</b>		<b>Grandes empresas</b>		<b>Total</b>
<b>Número de fábricas</b>	17.898	70%	6.886	27%	882	3%	25.666
<b>Mão de obra</b>	337.134	26%	515.748	40%	447.466	34%	1.300.348
<b>Produção (mil peças)</b>	2.070.332	22%	3.280.972	35%	4.038.912	43%	9.390.216

Fonte: IEMI (2010)

Nesses dados, o critério adotado pelo IEMI (2010), para classificação do porte das empresas, é o número de empregados. O IEMI considera pequenas empresas aquelas com o número de empregados entre 5 e 19; como médias empresas aquelas entre 20 e 99 empregados e grandes empresas aquelas com mais de 99 empregados.

Vale destacar que, aparentemente, esses dados excluem as empresas com um número menor que cinco empregados. Além disso, quando os intervalos de números de empregados, utilizados pelo IEMI para a classificação do porte das empresas, são comparados com os critérios utilizados por órgãos como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), verifica-se divergência, o que pode estar causando distorção no número

total de empresas em cada um dos portes. Um estudo sobre os critérios de classificação de porte de empresas, adotados por diversas entidades é apresentado no capítulo 3 deste trabalho.

Silva (2004) afirma que o setor de confecções é considerado como o mais dinâmico do Complexo Têxtil, sendo uma cadeia produtiva linear em que os produtos finais de cada etapa são os principais insumos das etapas seguintes. Desse modo, a indústria de confecções utiliza produtos acabados da indústria têxtil – tecidos planos ou malhas – que são transformados em produtos destinados ao consumidor final.

### **2.3.1 Matérias primas**

A principal matéria prima utilizada pela indústria de confecção é o tecido, que pode ser de fibra natural ou química. Silva (2004) afirma que o melhor aproveitamento dos tecidos pelas indústrias de confecção tem uma relação direta com a boa qualidade do tecido utilizado, pois, quando este apresenta falhas de tecelagem, manchas, diferenças na largura, entre outras, aumenta o índice de perdas para as confecções. Entre os diversos tipos de tecido, a indústria de confecções utiliza, principalmente, os tecidos de algodão como matéria-prima. Para a montagem das peças de roupas são utilizadas, também, linhas, aviamentos, botões e elásticos. A indústria de confecções utiliza, ainda, outros tipos de matérias primas, como couro, peles e materiais plásticos.

### **2.3.2 Etapas do processo produtivo da indústria de confecções**

O ciclo do processo de produção na indústria de confecção compreende, basicamente, as seguintes etapas: *design*, modelagem, corte, costura e acabamento. De acordo com Silva (2004), faz parte da primeira etapa o *design*, a modelagem e o corte. Primeiramente é idealizado o modelo de uma peça, que é transformado em molde básico, e este servirá de parâmetro para os outros moldes de diversos tamanhos, o que é chamado de gradeamento.

A etapa seguinte é a do encaixe, onde é feito o planejamento de como distribuir os moldes sobre o tecido de modo a obter o seu maior aproveitamento, resultando no mapa de corte, que orientará o corte do tecido.

A preparação do tecido para o corte, denominada enfesto, consiste em abrir várias camadas do tecido sobre uma grande mesa. O enfesto pode ser manual ou com o uso de enfestadeira. O uso de máquina de enfiar automática pode contribuir para a otimização do trabalho nesta etapa, além de reduzir o tempo uma vez que o equipamento distribui o tecido uniformemente, o que diminui a ação do funcionário no ajuste do tecido sobre a mesa. De acordo com Biermann (2007), o uso de tecidos diferentes requer cuidados diferentes na etapa do enfesto, pois alguns tecidos precisam “descansar” por um período de 24 horas, como é o caso das malhas e tecidos com elasticidade, para que não ocorra o encolhimento do tecido, o que pode levar a perdas em virtude de falhas no fechamento das peças.

Após os devidos cuidados no processo do enfesto, a etapa do corte exige cuidados, pois qualquer erro pode levar a perdas de tecidos ou mesmo impedir o correto fechamento das peças. Nesta etapa, o uso de sistemas automatizados tem sido um fator importante para minimizar as perdas de tecidos, que ocorrem em virtude das sobras pelo mau planejamento dos moldes. Biermann (2007) alerta que “o setor de corte é responsável pela geração da maior quantidade de retalhos e papéis de risco ou de molde” o que torna importante o gerenciamento dos resíduos. Ainda de acordo com esta autora, “um bom gerenciamento sobre a reutilização das modelagens” é importante para evitar o desperdício uma vez que um mesmo molde pode ser aproveitado em um modelo básico que pode ser, apenas, atualizado a cada estação.

De acordo com Silva (2004), a segunda etapa, que corresponde à montagem da roupa, na qual as partes cortadas são costuradas, está baseada na relação entre a máquina de costura e o operador, que, como já visto, é a razão pela qual a indústria de confecções é uma importante fonte geradora de emprego.

A terceira etapa é a do acabamento, na qual o processo de produção de uma peça de roupa é finalizado através de tarefas como arrematar, pregar botões, fazer bainhas, passagem da roupa, dobra e embalagem.

A Figura 3 representa um fluxograma das diversas etapas do processo de confecção de roupas.

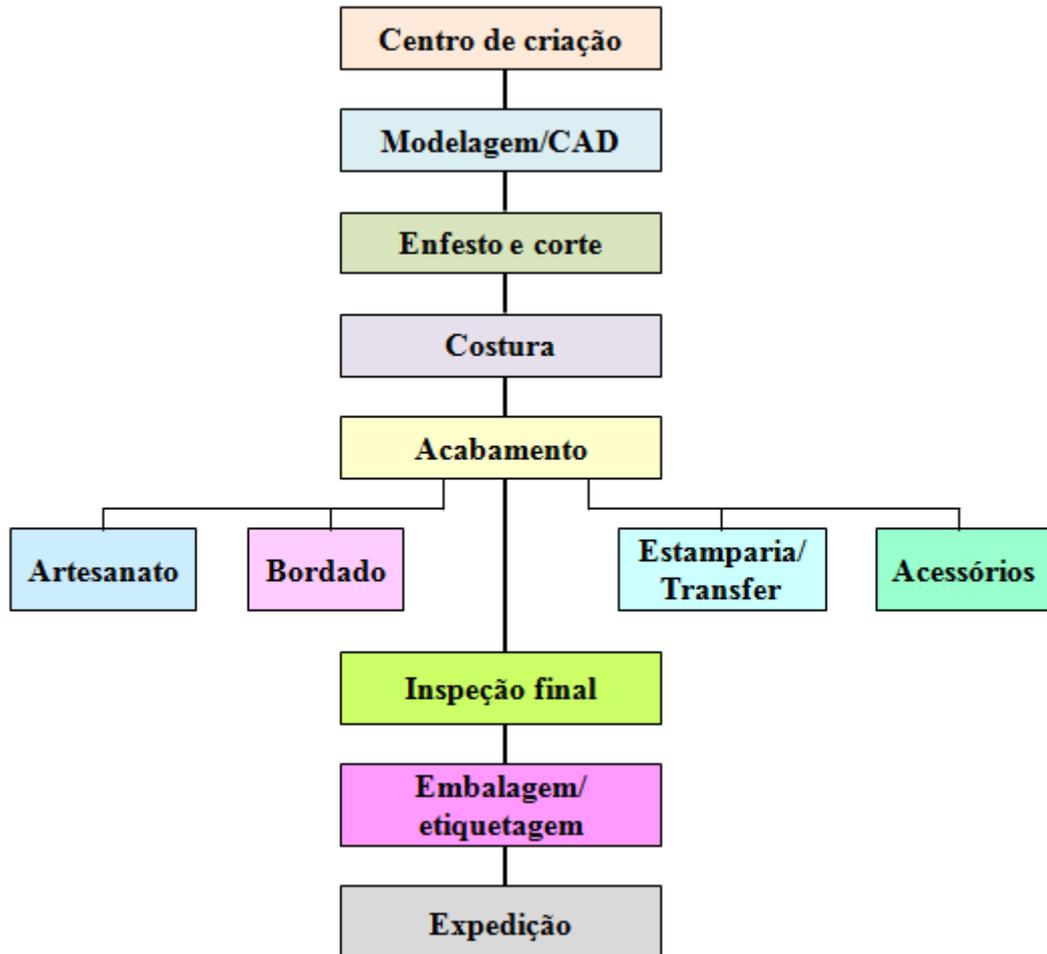


Figura 3: Fluxograma das diversas etapas do processo de confecção de roupas.  
 Fonte: Adaptado de Alencar e Assis (2009).

### 2.3.3 Inovação no setor

A inovação é um dos principais fatores para a competitividade e sobrevivência em mercados globalizados e dinâmicos, onde a disputa pela preferência dos consumidores se dá através da combinação do preço e da qualidade de produtos e serviços. Para Rocha e Ramos (1999), inovação “pode ser definida como qualquer incremento de modernidade na operação ou no produto, incluindo avanços no desenvolvimento de produtos, processamento, sistemas de gerenciamento, estrutura organizacional, desenvolvimento estratégico etc.”.

Nesse sentido, a inovação também é um fator importante quando se trata da gestão de resíduos nas indústrias de confecção, pois a incorporação de novos materiais e de novos equipamentos pode contribuir para aperfeiçoar o processo de produção e, assim, ajudar a minimizar a geração de resíduos ou, ainda, fornecer alternativas diversas para o seu uso.

Segundo Olazaran, Ibizu e Otero (2008), “a inovação tem como base os resultados de novos desenvolvimentos tecnológicos, novas combinações de tecnologias existentes ou na utilização de outros conhecimentos adquiridos pela empresa.”

De acordo com a Pesquisa de Inovação Tecnológica – Pintec (2008):

a inovação de produto e processo é definida pela implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa.

O Manual de Oslo, editado no Brasil pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep, 2005) define uma inovação como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”. O Manual de Oslo é uma publicação desenvolvida conjuntamente entre a instituição intergovernamental Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento – OCDE, e o Gabinete Estatístico das Comunidades Europeias – Eurostat, e constitui parte de uma família de manuais dedicada à mensuração e interpretação de dados relacionados à ciência, tecnologia e inovação, com o objetivo de orientar e padronizar conceitos, metodologia e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa de P&D – Pesquisa e Desenvolvimento – de países industrializados.

De acordo com o Manual de Oslo, para que seja definida uma inovação, o requisito mínimo é que um produto, processo, método de *marketing* ou organizacional seja novo ou significativamente melhorado para a empresa. Além disso, uma característica geral de uma inovação é que ela deve ter sido implementada, isto é, o produto novo ou melhorado deve ter sido introduzido no mercado. Quanto aos novos processos, métodos de marketing e métodos organizacionais, eles são implementados quando são efetivamente utilizados nas operações das empresas.

Ainda, de acordo com o referido Manual, “as **atividades de inovação** são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações”; e uma **empresa inovadora** é aquela que implementou uma inovação durante o período de análise. Uma **empresa inovadora de produto ou processo** é definida como a empresa que implementou uma inovação de produto

ou processo. O Manual diferencia quatro tipos de inovação, que podem ocorrer: de produto, de processo, de *marketing* e organizacional. Assim,

Uma **inovação de produto** é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

Uma **inovação de processo** é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*.

Uma **inovação de marketing** é a implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.

Uma **inovação organizacional** é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Dentre as dimensões que caracterizam uma vantagem competitiva para uma empresa, a inovação se torna a mais importante, na medida em que dá à empresa uma posição única em relação aos seus competidores, promove sua diferenciação e conseqüentemente, possibilidade de aumento de preço, ou reduz os custos unitários, tornando-a líder entre os rivais. Em uma indústria, como a de confecções, onde “a novidade em si já é fator frequente e cíclico através das tendências de moda, qualquer inovação pode trazer vantagem competitiva, conseqüentemente, agregando valor” (ROCHA e RAMOS, 1999).

No entanto, o Manual de Oslo destaca que alguns tipos de mudanças ocorridas nas empresas, em termos de produto ou estratégias, não caracterizam inovações e cita que a “mudança de preço de um produto ou da produtividade de um processo resultante exclusivamente de alterações no preço dos fatores de produção não é uma inovação”. Assim, por exemplo, não ocorre uma inovação quando um mesmo modelo de uma peça de vestuário é produzido e vendido por um preço menor simplesmente porque reduziu o preço do tecido utilizado.

O Manual destaca, ainda, que algumas mudanças sazonais ocorridas em alguns tipos de indústrias, como a indústria do vestuário podem ser acompanhadas por mudanças na aparência dos produtos considerados, mas esses tipos de mudanças que ocorrem rotineiramente no *design* geralmente não são inovações de produto nem de *marketing*. Como exemplo, cita que o lançamento de um novo tipo de jaqueta por uma indústria de vestuário

não é uma inovação de produto. No entanto, se a jaqueta tiver, por exemplo, um revestimento com características substancialmente melhoradas, será uma inovação. Do mesmo modo, “se a ocasião das mudanças sazonais é aproveitada para uma mudança fundamental na concepção de um produto que constitui um novo conceito de *marketing* usado pela primeira vez pela empresa, essa mudança deve ser considerada uma inovação de *marketing*.”

De acordo com Melo et al. (2007), na cadeia produtiva têxtil e confecções as inovações que ocorrem nos processos ou em produtos são apenas incrementais, com pouquíssimas alterações radicais. Neste segmento industrial as maiores inovações ocorrem no desenvolvimento de máquinas e equipamentos mais velozes bem como no desenvolvimento de novas fibras.

Oliveira e Medeiros (1996) afirmam que a fiação foi o segmento da cadeia têxtil que mais incorporou inovações; a produtividade e a automação são os principais focos de inovação. Na tecelagem as inovações tecnológicas ocorreram através da fabricação de teares mais velozes e da incorporação de dispositivos à base de microeletrônica.

Ainda, de acordo com Oliveira e Medeiros (1996), no setor de confecções houve avanços tecnológicos na fase anterior à costura, com a utilização de sistemas CAD/CAM e de dispositivos de controle numérico. Com isso, afirmam os autores, foram obtidos benefícios na redução no tempo do processo produtivo e no desperdício de tecidos, permitindo, também, maior flexibilidade para a produção de modelos. No entanto, na principal etapa do processo, a costura, que concentra cerca de 80% do trabalho produtivo, existe muitas dificuldades para novos avanços tecnológicos para aumento da automação, pois a máquina de costura ainda é o equipamento básico utilizado e, apesar de ter sofrido alguns avanços, continua realizando as mesmas tarefas básicas, sendo dependente da habilidade e do ritmo da mão de obra. Ainda assim, em casos específicos houve avanços significativos na confecção e costura de bolsos e na confecção de golas.

### 3 A GERAÇÃO DE RESÍDUOS E O MEIO AMBIENTE

O desenvolvimento tecnológico e o crescimento populacional, bem como o aumento da renda, têm apresentado, como resultado, uma demanda crescente por novos produtos. Essa demanda vem, provocando o aumento contínuo das atividades industriais, as quais geram um volume cada vez maior de resíduos que, na maioria das vezes, são dispostos de maneira inadequada e, como consequência, provocam impactos no meio ambiente. Costa (2010) afirma que “atualmente, o descarte de resíduos se torna cada vez mais problemático, devido principalmente ao aumento da população mundial e à invenção de máquinas e processos industriais que multiplicaram a capacidade produtiva, incentivando o consumismo”. Para Philippi *et al.* (*apud* Costa, 2010), a crescente demanda de matérias primas, bem como energia e alimentos resulta na maior geração de resíduos.

Nos últimos anos, as questões ambientais têm estado nas pautas de discussões globais, com o aumento da preocupação em relação à preservação do meio ambiente, principalmente após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo – Suécia em 1972, conhecida como Conferência de Estocolmo, que foi a primeira conferência global a discutir questões sobre o meio ambiente. Nessas discussões, cada vez mais, a mídia vem atribuindo grande importância ao tema, abordando tanto os aspectos técnicos como os impactos causados ao meio ambiente, o que tem despertado de forma crescente a preocupação com os impactos negativos. Em geral a origem desses impactos tem sido atribuída, em parte ao crescimento econômico com base na exploração de recursos naturais, cuja consequência pode ser o esgotamento desses recursos e/ou a contaminação do meio ambiente, e, em parte, ao crescimento populacional sem controle, pois, nem sempre o desenvolvimento e o progresso têm sido aliados do meio ambiente, ao contrário, muitas vezes têm se tornado incompatíveis na sua preservação (CNTL, 2002).

#### 3.1 A GERAÇÃO DE RESÍDUOS E A LEGISLAÇÃO

De um modo geral, toda atividade industrial gera resíduos como subprodutos, os quais provocam impactos ambientais, seja através dos processos produtivos, dos materiais utilizados, ou pela disposição final dos produtos. Denomina-se resíduo à sobra ou ao que resta de um processo produtivo, que não pode ser reutilizado. São insumos não aproveitados ou

desperdiçados nos processos produtivos que, apesar de considerados inevitáveis, são indesejáveis por não apresentar valor comercial significativo (CNTL, 2002).

Os resíduos podem apresentar, quanto ao estado físico, formas sólida, líquida ou gasosa, sendo geralmente denominados de:

- Resíduos sólidos – são os resíduos na forma sólida;
- Efluentes líquidos ou simplesmente efluentes – são os resíduos na forma líquida;
- Emissões atmosféricas ou simplesmente emissões – são os resíduos na forma gasosa.

No âmbito deste trabalho, serão considerados os resíduos sólidos têxteis gerados pelas indústrias de confecção do vestuário.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o conceito e a classificação de resíduos sólidos são dados pela Norma NBR 10004:2004 (ABNT, 2004, p.5), que assim define resíduos sólidos:

resíduos nos estados sólido e semissólido, 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.

Quanto à classificação, a NBR 10004 (2004) apresenta duas classes para os resíduos sólidos, de acordo com o risco potencial ao meio ambiente:

a) Resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles que representam periculosidade<sup>1</sup> ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, e apresentem significativo risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Segundo CNTL SENAI (2007), são exemplos de resíduos Classe I provenientes do setor de confecções: lâmpadas fluorescentes usadas, óleos lubrificantes usados ou contaminados, solventes usados na limpeza das peças e pano e estopa contaminado com óleo lubrificante usado ou contaminado etc.;

---

<sup>1</sup> Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.  
Fonte: Norma ABNT NBR 10004:2005, p.6

b) Resíduos Classe II – Não Perigosos. Subdividem-se em duas subclasses:

- Resíduos Classe II A – Não inertes – são aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I - Perigosos ou de Resíduos Classe II B – Inertes; estes resíduos podem ter propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Segundo o CNTL SENAI (2007), são exemplos deste tipo de resíduos no setor de confecções: resíduos têxteis, retalhos e aparas de tecidos; resíduos de plásticos, resíduos de papel e papelão; resíduos de linhas e fios; resíduos de restaurante, como restos de alimentos) etc.; e
- Resíduos Classe II B – Inertes: são aqueles que, quando submetidos a um contato dinâmico e estático com a água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não apresentam constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água vigentes, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. A Norma ABNT NBR 11174 (1990) apresenta como exemplos para esta subclasse: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente. Proveniente do setor de confecções, segundo o CNTL SENAI (2007), os exemplos são: vidros e botões.

A geração de resíduos pelas indústrias da Cadeia Têxtil e de Confecções é um fenômeno diário, difícil de ser evitado, cuja composição depende do segmento da indústria na Cadeia, do produto fabricado e da matéria prima empregada. De acordo com o Anexo H da Norma ABNT NBR 2004 (ABNT, 2004) e do Anexo II da Resolução CONAMA 313/2002, os resíduos de materiais têxteis são classificados como não perigosos e identificados pelo código A010.

Cada uma das etapas do processo de produção é potencial consumidora de recursos naturais, como energia elétrica e matérias-primas, que caracterizam os aspectos ambientais e, também, geradora de resíduos, que são potenciais causadores de impactos ambientais. Um aspecto ambiental é definido pela norma NBR ISO 14001 (2004) como “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Essa definição é acrescida, por uma observação, de que “um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto significativo ao meio ambiente”. Segundo a mesma norma, impacto ambiental é definido como “qualquer modificação do meio

ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”. Assim, aspectos ambientais são as atividades que interagem com o meio ambiente e os impactos ambientais são as mudanças no meio ambiente resultantes da interação dos aspectos ambientais com o meio ambiente. Assim, percebe-se que existe uma relação direta de causa e efeito entre um aspecto ambiental e um impacto ambiental, onde o aspecto é a causa e o impacto é o efeito.

Alencar e Assis (2009) identificaram 54 tipos de resíduos que podem ser gerados pelo setor de confecções, sendo que alguns são específicos do setor, como:

- ✓ retalhos – sua geração ocorre, principalmente, na fase de corte, como resultado da ineficiência na modelagem manual, onde pode atingir 30% do tecido ou malha, ou com utilização de sistema automatizado, como CAD/CAM;
- ✓ pó de *overlock* – proveniente das máquinas de costura refileadoras, sua geração tem relação com o excesso de tecido deixado na fase do corte;
- ✓ carretéis plásticos – provenientes de linhas e elásticos das etapas de costura e bordados;
- ✓ tubos de papelão e de PVC – gerados por tecidos e papel utilizado nos moldes, adquiridos em rolos;
- ✓ outros resíduos: agulhas, linhas de acabamento e arremates, lâmpadas, embalagens de óleo lubrificante, tecidos ou estopas sujas, utilizadas na limpeza e manutenção das máquinas.

A Figura 4, a seguir, indica o fluxograma dos insumos de entrada e dos resíduos de saída gerados num processo genérico de uma indústria de confecção:

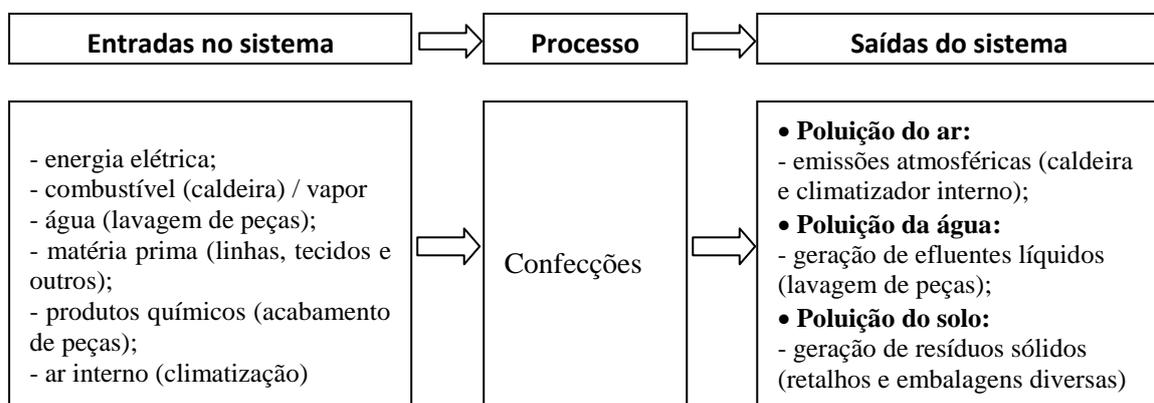


Figura 4: Fluxograma de insumos de entrada e dos resíduos de saída das confecções.

Fonte: Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil – CETESB (2009)

No Quadro 4, abaixo, são apresentados os principais aspectos e impactos ambientais típicos de uma indústria de confecções, relacionados a cada etapa do processo, onde pode ser visualizada a relação causa-efeito. Vale lembrar que os itens apresentados nesse quadro não esgotam a relação.

**Quadro 4:** Principais aspectos e impactos ambientais gerados numa indústria de confecção.

<b>Etapa do processo</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Modelagem	Uso de matéria-prima	Esgotamento de recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos (papel)	Contaminação do solo
Enfesto	Consumo de energia	Esgotamento de recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos (tecido, plástico e papelão)	Contaminação do solo
Corte	Uso de energia	Esgotamento de recursos naturais
	Uso de matéria prima	Esgotamento de recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos (tecido e papel)	Contaminação do solo
Costura	Consumo de energia	Esgotamento de recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos (embalagens vazias, linhas e aviamentos)	Contaminação do solo
	Geração de ruído pelas máquinas	Incômodo às partes interessadas
Arremate	Geração de resíduos sólidos (linhas e aviamentos)	Contaminação do solo
Dobra e embalagem	Geração de resíduos sólidos (plástico e papel)	Contaminação do solo
<b>Outros aspectos possíveis</b>		
Lavagem e outros tratamentos	Consumo de água	Esgotamento de recursos naturais
	Utilização de produtos químicos	Esgotamento de recursos naturais
	Geração de efluentes líquidos	Contaminação de cursos d'água
Manutenção	Uso de óleo lubrificante	Contaminação do solo
	Uso de estopas/panos	Contaminação do solo
	Geração de resíduos sólidos (embalagens vazias, estopas e/ou panos contaminados)	Contaminação do solo

Fonte: Elaboração própria.

Pesquisa realizada no ano de 2009 no polo industrial produtor de bonés, em Apucarana, PR, mostrou que cerca de 150 empresas do polo geraram, no período de um ano, 1.029 toneladas de resíduos (SENGER et al). De acordo com o Portal Textília.Net (2012), a Revista Textília (2012), e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB, 2012), cerca 12 toneladas de resíduos têxteis são ensacados diariamente e colocados nas calçadas por funcionários de 1.200 empresas do polo de confecções do Bairro Bom Retiro, em São Paulo, o que representa cerca de 2% dos resíduos produzidos no Brasil, cuja estimativa é da ordem de 175 mil toneladas/ano. A Figura 5 ilustra os resíduos típicos de uma indústria de confecção:



Figura 5: Resíduos típicos de confecção sem segregação.  
Fonte: Produção mais limpa em confecções (CNTL, 2007)

Verifica-se, assim, que a produção de artigos de confecção nesse segmento da cadeia têxtil é responsável pela geração de milhares de toneladas de resíduos têxteis cujo destino, em muitos casos, não é o mais adequado para meio ambiente. No entanto, em contraste com esse volume de material descartado, segundo o Portal Textília.Net, em 2011 foram importados 13,4 mil toneladas de trapos e tecidos usados de vários países para utilização em indústrias de tecelagem, com pagamento de cerca de US\$ 0,50 por quilo. Nesse cenário, com o objetivo de tentar reverter essa situação, em junho de 2012 o Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem do Estado de São Paulo – Sinditêxtil-SP lançou um programa, denominado Retalho Fashion, no Bairro Bom Retiro que visa recolher e dar um destino adequado aos resíduos gerados pelas empresas ali localizadas, através da coleta seletiva (SINDITÊXTIL-SP,2012; CNI/ABIT,2012). O Sinditêxtil pretende, desse modo, incentivar a prática da reciclagem de retalhos de tecidos, evitar o descarte inadequado de resíduos de retalhos têxteis, e que o material recolhido seja destinado às empresas importadoras de resíduos.

De acordo com a CETESB (2012), pela legislação do Município de São Paulo, “só os que produzem acima de 200 litros de lixo diário têm de contratar uma empresa para recolhê-lo. Como a maior parte é de pequenos negócios, são muitos os que descartam o lixo em frente ao seu comércio – e os retalhos vão parar nos aterros sanitários”.

No Brasil, no ano de 2011, das 175 mil toneladas de resíduos têxteis gerados, apenas 36 mil toneladas foram reaproveitadas na produção de barbantes, mantas, novas peças de roupas e fios (TURCI, 2012). “Retalho de tecido é lixo que não é lixo porque pode ser reaproveitado” destaca a reportagem, na qual o presidente do Sinditêxtil de São Paulo, Alfredo Emílio Bonduki, afirma que “como as confecções são muito pulverizadas pelo país e são geralmente pequenas e microempresas, o grande desafio é organizar essa coleta e depois organizar as cooperativas de separação desses materiais para a sua separação e reciclagem”.

O descarte de tecidos, no entanto, não ocorre apenas sob a forma de resíduos da indústria de confecções. No final da cadeia produtiva têxtil está o consumidor final, que, em algum momento, descarta seus produtos de vestuário. Pesquisa realizada na Inglaterra mostrou que cerca de 8% de todo o lixo doméstico é composto de roupas e tecidos e que cada pessoa descarta, em média, 30 kg de roupas por ano (FERRANT, 2008). Pesquisa semelhante, realizada na Austrália, indicou que no ano de 2007 cerca de 4% dos resíduos sólidos não tratados eram de resíduos têxteis pré e pós-consumo (CAULFIELD, 2007). Ainda a esse respeito, dados da *US Environmental Protection Agency* (EPA) indicam que, em 2007, foram gerados cerca de 11,7 milhões de toneladas de resíduos têxteis nos Estados Unidos da América, representando 4,7% do total de lixo sólido municipal gerado.

### 3.2 A LEI DE RESÍDUOS SÓLIDOS E OS IMPACTOS NO SETOR DE CONFECÇÕES

Tem sido crescente a percepção da sociedade em relação à importância da proteção do meio ambiente. Nas últimas décadas, novos dispositivos legais têm sido criados para regulamentar o tratamento ou a disposição de resíduos de forma adequada com o objetivo de buscar soluções eficazes para as questões relacionadas ao impacto ambiental. Nesse sentido, no dia 2 de agosto de 2010 foi sancionada a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), também conhecida como Lei dos Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Essa lei, que reúne um conjunto de princípios, objetivos e instrumentos, entre outros dispositivos, “com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”, determinou prazos para algumas ações como, por exemplo, a eliminação de lixões existentes no Brasil até o ano de 2014 e, como consequência, a disposição final dos rejeitos deve ser feita de forma ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, art. 4º e 54). De acordo com Bonduki (2011),

“nestes casos não se trata do estabelecimento de Plano de Metas para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, mas sim do cumprimento de prazos legais.”

Segundo Faria (2012),

a ideia que permeia a lei da PNRS diz respeito à redução da quantidade de material sujeito à disposição final – de modo a agregar valor aos resíduos gerados e destinar aos aterros o mínimo possível daquilo que não mais possa ser aproveitado – e, assim, inverter a lógica de manejo dos resíduos sólidos.

Ainda, segundo esta autora, essa lei traz alguns aspectos inovadores como o princípio da responsabilidade compartilhada e o sistema de logística reversa que tratam, basicamente, da responsabilidade pós-consumo do setor produtivo, além de diversos outros mecanismos que deverão ser progressivamente colocados em prática.

No artigo 6º, a PNRS define os princípios utilizados na criação da lei. Um desses princípios é o da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. De acordo com o art. 3º, item IV, ciclo de vida do produto é a “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final”.

No artigo 30, a Lei 12.305/2010 define como responsáveis pelo ciclo de vida do produto: os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. De acordo com Faria (2012), este é o tema central da lei, que “inova, na questão, colocando o Brasil ao lado de países como os da União Europeia e o Japão”.

Assim, a partir desse dispositivo legal, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes passam a ter responsabilidades pós-consumo, com obrigações compartilhadas no recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, bem como a subsequente destinação final ambientalmente adequada. De acordo com o texto da lei, no artigo 3º, inciso VII, destinação final ambientalmente adequada refere-se ao destino dado aos resíduos,

que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o reaproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes [...] entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

No inciso VIII, a lei define disposição final ambientalmente adequada como “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.”

Ainda em relação à responsabilidade compartilhada, no artigo 30, parágrafo único, a Lei 12.305 define os objetivos da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Desse modo, este conjunto de objetivos da responsabilidade compartilhada busca diminuir o volume de resíduos gerados, a reutilização de resíduos na própria cadeia produtiva ou em outras cadeias produtivas, visando reduzir o impacto à saúde e ao meio ambiente, no que se refere aos resíduos sólidos não aproveitados.

O artigo 7º desta lei especifica os objetivos da PNRS. Entre esses objetivos citam-se alguns que parecem ser de interesse relacionado ao setor de confecções, objeto de estudo neste trabalho, e que aparecem nos seguintes incisos:

- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- 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;
- 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;

De acordo com o Manual de Orientação para a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, pág. 23, do Ministério do Meio Ambiente (2012)

um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Lei 12.305 é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Assim, a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos devem obedecer a uma hierarquia de prioridades, definidas no artigo 7º, inciso II dessa lei, como a não geração, redução (da quantidade e volume gerados), reutilização, reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Isso vai exigir que, tanto a sociedade como as organizações e o poder público, passe por mudanças culturais e no comportamento sobre a forma como agem em relação ao seu lixo e seus resíduos. Outro objetivo da lei, de acordo com o dispositivo IV do mesmo artigo, refere-se à adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

Em relação aos termos resíduos e rejeitos, utilizados no texto acima, deve ser ressaltado que, no artigo 3º, a Lei 12.305/2010 faz distinção entre eles. Assim, de acordo com essa Lei:

**resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

**rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

No artigo 8º, que estabelece os instrumentos da PNRS, está a coleta seletiva com “incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

No artigo 31, a Lei 12.305/2010, trata da logística reversa, definida no artigo 3º, inciso XII, como

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos

resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A logística reversa, assim, consiste no retorno dos produtos, após o uso pelo consumidor, ao seu fabricante ou importador. A colocação da logística reversa em prática deverá trazer diversas implicações para muitas empresas, pois estas deverão implementar uma série de alterações em sua rotina operacional com o objetivo de dar a correta destinação ambiental aos resíduos oriundos do consumo de seus produtos. A Figura 6 permite visualizar o fluxo de produtos e resíduos gerados após o consumo, com a logística reversa:

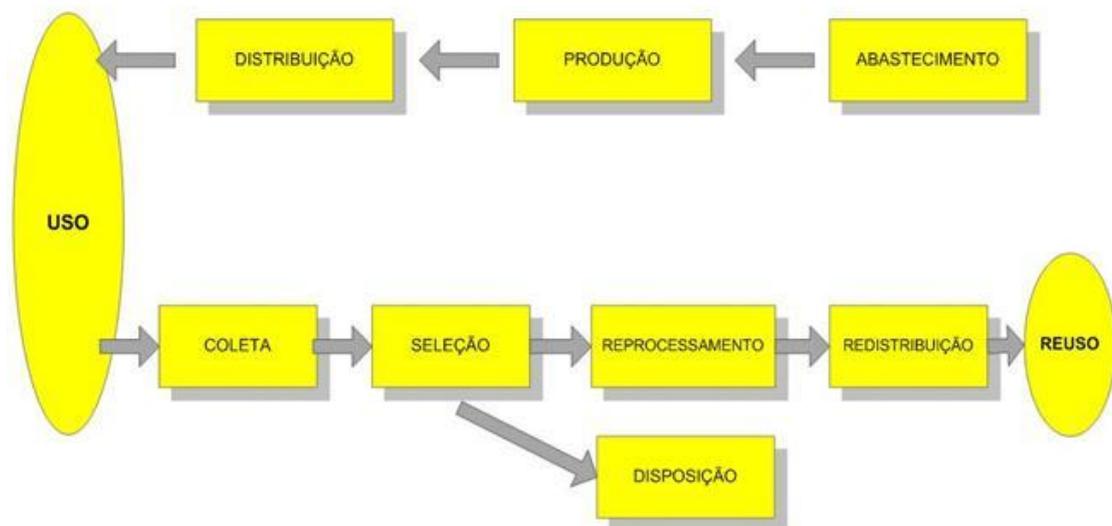


Figura 6: Fluxo de produtos com a logística reversa.  
Fonte: Fleischmann et al. (2000)

Um dispositivo importante da PNRS encontra-se no artigo 33, o qual define os produtos que devem ser submetidos, de imediato, ao regime da logística reversa. Para isso, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, “são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos”.

Para alguns desses materiais já existe regulamentação específica: o sistema de logística reversa de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens segue o disposto na Lei

7.802/89; o recolhimento de pilhas e baterias é regulamentado pela Resolução Conama<sup>2</sup> 401/2008; o recolhimento de pneus é regulamentado pela Resolução Conama 258/99; o recolhimento de óleos lubrificantes usados é regulamentado pela Resolução Conama 362/2005. Em relação às embalagens de óleos lubrificantes, às lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e aos produtos eletroeletrônicos e seus componentes, ainda não há regulamentação. Nestes casos, o Comitê Orientador de Logística Reversa, instituído pelo Decreto 7.404/2010, que regulamentou a Lei 12.305/2010, criou Grupos Técnicos Temáticos para discutir a logística reversa para cinco cadeias definidas inicialmente como prioritárias: descarte de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, 2012).

Cabe ressaltar que diversos estados e municípios já dispõem de legislação específica, como por exemplo, o Decreto nº 41.752, de 17/03/2009, do Estado do Rio de Janeiro, que regulamentou a Lei 5.131 de 14/11/2007, que “tornou obrigatório que os estabelecimentos situados no Estado do Rio de Janeiro, que comercializam lâmpadas fluorescentes, coloquem à disposição dos consumidores lixeira para a sua coleta quando descartadas ou inutilizadas”. Essa lei exige que seja dada destinação adequada a esses materiais, mas não orientam como isso deve ser feito.

Ainda em relação aos instrumentos da PNRS, o artigo 8º, inciso I, trata dos planos de resíduos sólidos. Regulamenta a elaboração dos planos nacional, estaduais e municipais; define que compete ao poder público local (Distrito Federal e Municípios) a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos seus territórios (FARIA, 2012). No artigo 20, essa lei define os tipos de geradores que estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: serviços públicos de saneamento básico; indústrias; estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; saúde, entre outros. Segundo Faria (2012),

a ideia que permeia a lei da PNRS diz respeito à redução da quantidade de material sujeito à disposição final – de modo a agregar valor aos resíduos gerados e destinar aos aterros o mínimo possível daquilo que não mais possa ser aproveitado – e, assim, inverter a lógica de manejo dos resíduos sólidos.

---

<sup>2</sup> Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

### **3.2.1 Implicações da PNRS para micro e pequenas empresas**

De um modo geral, as empresas são classificadas, quanto ao seu tamanho, em microempresa, pequena empresa, média empresa e grande empresa. O Decreto 7.404/2010 estabeleceu tratamento diferenciado para as micro e pequenas empresas.

#### **3.2.1.1 Critérios para classificação de empresas quanto ao porte**

Para a classificação das empresas entrevistadas quanto ao porte, buscou-se identificar os critérios de classificação usualmente adotados. Verificou-se que a Receita Federal realiza o enquadramento de empresas como Microempresa (ME) ou Empresa de Pequeno Porte (EPP) de acordo com a Lei Complementar 123/2006; os bancos oficiais, como Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal, utilizam esse mesmo critério para concessão de crédito subsidiado por programas do Governo Federal para as empresas de menor porte; o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) utiliza critérios próprios de faturamento e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) utiliza o número de empregados para classificação de empresas quanto ao porte. A seguir são descritas algumas características de cada um desses critérios.

Para enquadramento junto à Receita Federal do Brasil (RFB), são utilizados os parâmetros do Simples Nacional, definido pela RFB como “um regime tributário simplificado, diferenciado e favorecido”, instituído pela lei Complementar 123, de 14 de dezembro de 2006, pela qual as empresas são classificadas como Microempresa (ME) ou Empresa de Pequeno Porte (EPP). De acordo com a Receita Federal do Brasil, são consideradas como Microempresas aquelas cujo faturamento anual seja de até R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) e, como Empresas de Pequeno Porte, aquelas com faturamento entre R\$ 360.000,01 e R\$ 3.600.000,00 (três milhões e seiscentos mil reais). Este critério também é utilizado para classificar as empresas que são beneficiadas pela PNRS, como será comentado (BRASIL, 2012).

Para operações de financiamento, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) utiliza a receita operacional bruta anual<sup>3</sup> como critério para a classificação do porte das empresas, independente do setor de atuação. O BNDES também opera com linhas de financiamento com taxas diferenciadas para micro e pequenas empresas. O Quadro 5 abaixo mostra a classificação adotada pela instituição:

**Quadro 5:** Classificação do porte de empresas, segundo o BNDES

<b>Classificação</b>	<b>Receita operacional bruta anual</b>
Microempresa	Menor ou igual a R\$ 2,4 milhões.
Pequena empresa	Maior que R\$ 2,4 milhões e menor ou igual a R\$ 16 milhões
Média empresa	Maior que R\$ 16 milhões e menor ou igual a R\$ 90 milhões
Média-grande empresa	Maior que R\$ 90 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Grande empresa	Maior que R\$ 300 milhões

Fonte: BNDES, 2012.

Outra forma usual de classificação das empresas, quanto ao porte, é o critério adotado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) que utiliza, como referência, o número de empregados nas empresas do IBGE (SEBRAE, 2012). O Quadro 6, abaixo, contém a classificação pelo número de empregados utilizada pelo SEBRAE. Este será o critério adotado no âmbito deste trabalho para classificar as empresas entrevistadas na amostra da pesquisa.

**Quadro 6 –** Classificação de empresas quanto ao porte pelo número de empregados

<b>Porte</b>	<b>Setores</b>	
	<b>Indústria</b>	<b>Comércio e Serviços</b>
Microempresa	Até 19 empregados	Até 9 empregados
Pequena empresa	de 20 a 99 empregados	de 10 a 49 empregados
Média empresa	de 100 a 499 empregados	de 50 a 99 empregados
Grande empresa	500 ou mais empregados	100 ou mais empregados

Fonte: Sebrae

### 3.2.1.2 Tratamento diferenciado da PNRS para micro e pequenas empresas

O tratamento diferenciado da PNRS para micro e pequenas empresas, é encontrado nos artigos 60 a 62 do Decreto 7.404/2010, os quais tratam dos Planos de Gerenciamento de

<sup>3</sup> Segundo o BNDES, receita operacional bruta anual é a receita auferida com: o produto da venda de bens e serviços nas operações de conta própria, o preço dos serviços prestados e o resultado nas operações em conta alheia (comissões pela intermediação de negócios), excluídas as vendas canceladas e descontos incondicionais.

Resíduos Sólidos para esses segmentos de empresas. O artigo 60 define que as microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP) que gerem apenas resíduos sólidos domiciliares ou equiparados pelo poder público municipal, estão dispensadas de apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. O artigo 61 define que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos das microempresas e empresas de pequeno porte, quando exigível, poderá ser inserido no plano de gerenciamento de empresas com as quais operam de forma integrada, desde que estejam localizadas na área de abrangência da mesma autoridade de licenciamento ambiental. De acordo com o artigo 62, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos das microempresas e empresas de pequeno porte poderão ser apresentados por meio de formulário simplificado, definido em ato do Ministério do Meio Ambiente. De acordo com esse Decreto, são consideradas ME ou EPP aquelas que atendem aos critérios da Lei Complementar 123/2006, que instituiu o Estatuto Nacional das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte. Esses artigos são importantes para o setor de confecções, uma vez que a maioria das indústrias de confecções de vestuário está enquadrada como micro ou pequena empresa.

O Decreto 7.404/2010 definiu, ainda, que compete ao Comitê Interministerial da PNRS formular estratégia para a promoção e difusão de tecnologias limpas para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos e que “os geradores de resíduos sólidos deverão adotar medidas que promovam a redução da geração dos resíduos, principalmente os resíduos perigosos, na forma prevista nos respectivos planos de resíduos sólidos e nas demais normas aplicáveis”. Nesse sentido, a Produção mais Limpa tem sido uma das metodologias mais difundidas e parece ser adequada ao atendimento desse requisito. Na próxima seção será feito um estudo sobre o conceito de Produção mais Limpa e a aplicação desta metodologia na indústria de confecções.

### 3.3 PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS

O termo Produção mais Limpa (P+L) foi definido pelo *United Nations Environment Programme* (UNEP) em 1990, como: "a aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada a processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e o meio ambiente" (UNEP, 2012).

A metodologia da Produção Mais Limpa teve início através do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) ou UNEP (sigla em inglês) em 1989 como uma abordagem nova e inovadora para a conservação de recursos e a gestão ambiental. O objetivo imediato das atividades de P+L do PNUMA, naquela época, era aumentar a conscientização sobre o conceito de Produção mais Limpa e promover a sua adoção pela indústria (LARDEREL, 2001). De acordo com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS (2003), “o princípio básico da metodologia de Produção mais Limpa é eliminar a poluição durante o processo de produção, não no final”, isto porque todos os resíduos gerados pelas empresas têm um custo de aquisição, pois são comprados a preço de matéria-prima e, durante o processo, ainda consomem insumos como água e energia. Depois de gerados, “continuam a consumir dinheiro, seja sob a forma de gastos de tratamento e armazenamento, seja sob a forma de multas pela falta desses cuidados, ou ainda pelos danos à imagem e à reputação da empresa”.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), através da Declaração do Rio e Agenda 21, houve solicitação à comunidade internacional para apoiar países em desenvolvimento com capacitação e implementação de ações de prevenção ambientais (UNEP, 2012; MMA, 2012). Como resposta, o *United Nations Environment Programme* (UNEP) e a *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) lançaram um projeto internacional para a criação de Centros Nacionais de Produção mais Limpa. Assim, desde 1994, ações conjuntas da UNEP e UNIDO têm promovido a criação desses Centros para preparar localmente mão de obra capacitada para a implementação da Produção mais Limpa e para dar suporte em nível nacional. Atualmente, mais de quarenta Centros estão em operação nos diversos continentes (UNEP, 2012). No Brasil, no ano de 1995 foi criado o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), no Senai-RS, que passou a disseminar os conceitos da metodologia da Produção Mais Limpa. Segundo Faria e Pacheco (2011), em diversas partes do mundo existem países em estágio bem adiantado na implementação da ferramenta “Produção mais Limpa”. Segundo as autoras, isso é evidenciado através de artigos publicados no *Journal of Cleaner Production*, da editora Elsevier, e outras publicações.

O processo de fabricação de artigos de confecções de vestuário, como os demais processos de fabricação, de um modo geral é gerador de resíduos sólidos que, como já mencionado, em sua maior parte não têm um destino adequado. Como consequência, esses

resíduos são potenciais causadores de impactos ambientais, além de representar desperdícios de matéria-prima e energia, entre outros insumos. Normalmente, o tratamento dado a esses resíduos, depois de gerados, é chamado de técnicas de fim de tubo. Um dos objetivos da metodologia de P+L é eliminar ou minimizar a geração de resíduos em todas as etapas do processo de fabricação de modo a reduzir o desperdício de matéria-prima e, como resultado, a redução dos resíduos gerados.

O Quadro 7 mostra uma comparação entre a tecnologia de fim de tubo (gestão convencional de tratamento de resíduos) com a metodologia da produção mais limpa:

**Quadro 7:** Enfoque da gestão convencional X Produção mais Limpa em relação aos resíduos.

<b>Gestão convencional de resíduos (tecnologia fim de tubo)</b>	<b>Produção mais limpa</b>
O que se pode fazer com os resíduos existentes?	De onde vêm os resíduos?
Quais as formas de se livrar deles?	Como eliminar ou reduzir na fonte?
Quem pode comprar os retalhos gerados?	Por que são gerados?

Fonte: Produção mais Limpa em confecções (CNTL, 2007).

No que diz respeito à metodologia para a implementação do programa P+L no setor de confecções, de acordo com o CNTL (2007), as possíveis modificações nas diversas etapas do processo de produção em confecções, decorrentes da implantação de um programa de P+L ocorrem em três níveis de aplicações de estratégias.

Na Figura 6 apresenta um fluxograma é possível visualizar as prioridades nas estratégias relacionadas a cada nível de oportunidade para a Produção mais Limpa.

Pelo fluxograma da Figura 7, verifica-se que o primeiro nível dá prioridade às medidas que permitem reduzir a geração de resíduos na fonte. Para isso, várias alternativas são estudadas, tais como modificações nos produtos ou nos processos de produção através da introdução de boas práticas de P+L, pela substituição de matérias-primas ou até modificações tecnológicas. Entre as boas práticas de P+L está o uso cuidadoso de matérias-primas e insumos, incluindo mudanças organizacionais. Essas medidas, na maioria das vezes podem ser colocadas em prática com facilidade e são mais interessantes sob o aspecto econômico (CNTL, 2007).

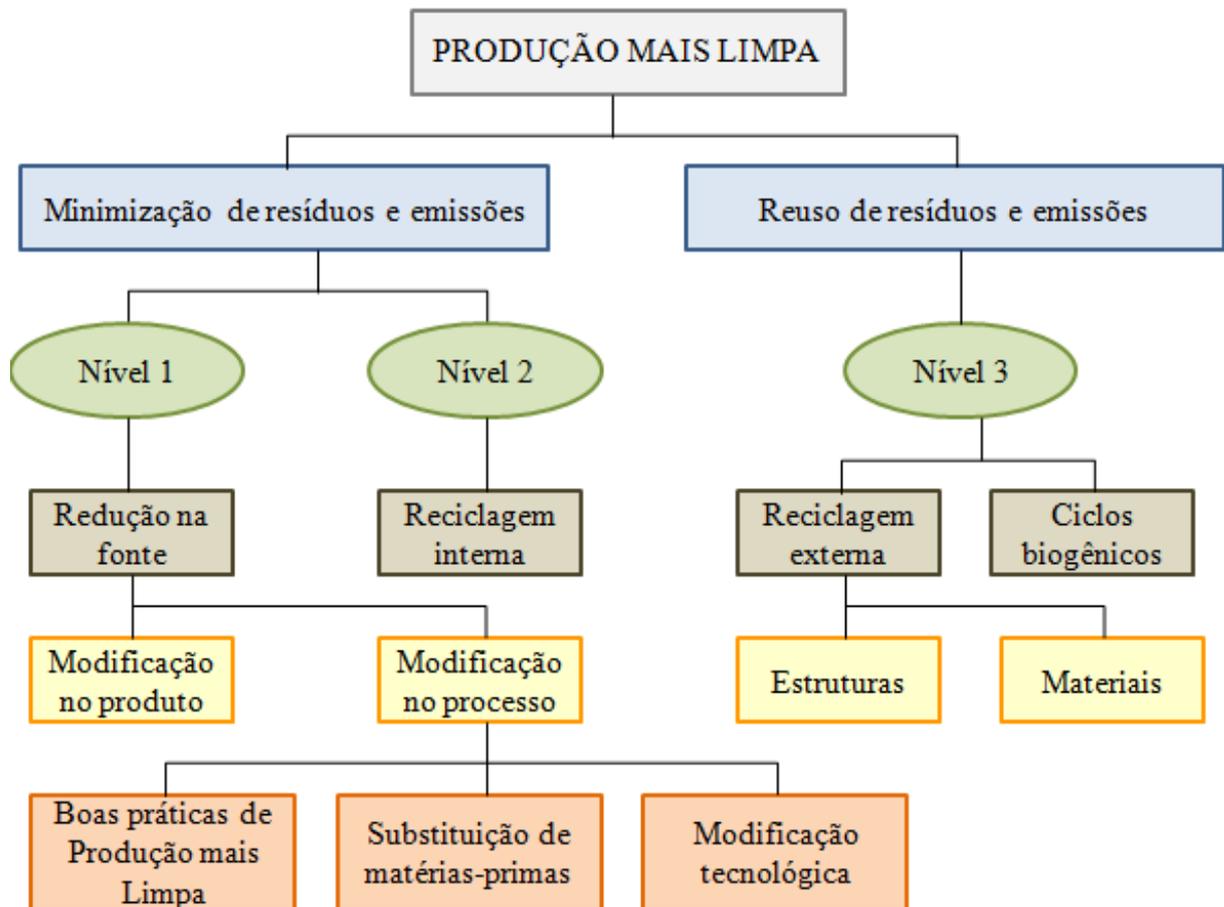


Figura 7: Prioridades para identificação níveis de oportunidade para a Produção mais Limpa  
Fonte: CNTL, 2007

O segundo nível trata da reciclagem interna. Se, após a implementação das alternativas propostas no nível 1, o processo ainda gerar resíduos, busca-se alternativas para o reaproveitamento dos resíduos gerados que não podem ser evitados. No terceiro nível está a reciclagem externa. Assim, depois de esgotadas todas as alternativas anteriores e na impossibilidade de reutilização de tecidos nos processos internos deve-se optar por medidas de reciclagem de resíduos fora da empresa. Em geral, nestes ambientes é possível a recuperação de materiais de maior valor e sua reintegração ao ciclo econômico, como papel, aparas e retalhos de tecido (CNTL, 2003).

Verifica-se, assim, que o programa de Produção mais Limpa pode ser uma ferramenta importante na redução da geração de resíduos sólidos pelas indústrias do segmento de confecções com o objetivo de adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### 3.3.1 A Produção Mais Limpa e o desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu , pela primeira vez, na Conferência de Estocolmo, promovida pela Organização das Nações Unidas em 1972, “tendo sido designado naquela época como abordagem do ecodesenvolvimento e, posteriormente, renomeado com a denominação atual” (DIAS, 2011). De acordo com o relatório Nosso Futuro Comum, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente de Desenvolvimento, conhecido como relatório Brundtland<sup>4</sup>, “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

De acordo com Dias (2011), a última década do século XX foi marcado por uma nova visão de desenvolvimento que, além do meio ambiente natural, inclui aspectos socioculturais, mostrando que “a qualidade de vida dos seres humanos passa a ser uma condição para o progresso”. Nesse sentido, as propostas de desenvolvimento sustentável foram baseadas na perspectiva de utilização atual dos recursos naturais com a condição de que estes sejam preservados para as futuras gerações.

Desse modo, o uso racional de água, energia e matéria prima, com o objetivo de reduzir a poluição, significa uma opção ambiental e econômica. Com a redução de desperdícios, aumenta a eficiência do processo industrial, o que resulta na necessidade de menor investimento para solucionar problemas ambientais. De acordo com CNTL (2007) “a empresa torna-se mais competitiva quando transforma matérias primas, água e energia em produtos, e não em resíduos”.

Ainda, segundo o CNTL (2007), desenvolver a Produção Mais Limpa, além de reduzir a geração de resíduos, minimiza riscos de problemas relacionados com a saúde ocupacional e de segurança dos trabalhadores e conseqüentemente melhora a qualidade do ambiente de trabalho. Relacionando os conceitos de desenvolvimento sustentável e Produção Mais Limpa, produzir sustentavelmente, de forma simples, significa transformar recursos naturais em produtos e não em resíduos.

---

<sup>4</sup> Faz referência ao sobrenome da Presidente da Comissão, Sra. Gro Harlem Brundtland.

Verifica-se, assim, que a Produção Mais Limpa pode ser uma ferramenta muito útil para o desenvolvimento sustentável, uma vez que contribui para aumentar a eficiência dos processos produtivos bem como para racionalizar o consumo de recursos naturais e reduzir a geração de resíduos.

### **3.3.2 Etapas para implementar o programa de Produção Mais Limpa**

De acordo com o manual Produção Mais Limpa em Confeccões (CNTL, 2007), a metodologia para implementação do programa está dividida em cinco etapas:

**Etapa 1** – tem por objetivo a obtenção do comprometimento gerencial, pois o sucesso na implementação do Programa e a obtenção de resultados consistentes dependem do comprometimento da empresa. Nesta etapa também deve ser formada a equipe de P+L (Ecotime), um grupo formado por profissionais da empresa que tem o objetivo de conduzir o programa de Produção Mais Limpa. Entre as funções do Ecotime estão:

- realização de um diagnóstico ambiental;
- implantar o programa;
- identificar oportunidades e implantar medidas de P+L;
- monitorar e dar continuidade ao programa.

**Etapa 2** – contempla o estudo do fluxograma do processo produtivo, realização do diagnóstico ambiental e de processo e a seleção do foco de avaliação. A análise detalhada do fluxograma permite a visualização e a definição do fluxo qualitativo de matéria prima, água e energia no processo produtivo, visualização da geração de resíduos durante o processo, agindo como uma ferramenta para obtenção de dados necessários à formação de uma estratégia para minimização da geração de resíduos, efluentes e emissões.

Após o levantamento do fluxograma do processo produtivo, o Ecotime fará:

- levantamento dos dados quantitativos, ambientais e de produção existentes, a partir das fontes disponíveis, como por exemplo, dados do setor de compras;
- quantificação das saídas referentes aos resíduos, efluentes, emissões, subprodutos e produtos (sem detalhar por etapas do fluxograma);
- dados da situação ambiental da empresa;

- dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento.

A figura 8 apresenta o fluxograma qualitativo de um processo produtivo.

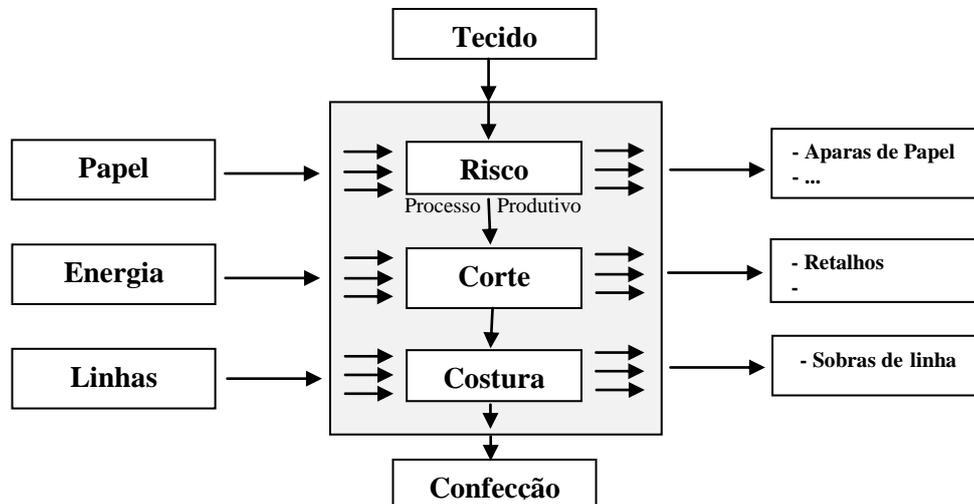


Figura 8: Fluxograma qualitativo do processo produtivo de confecção.  
Fonte: CNT (2007)

Com base nas informações do diagnóstico ambiental e da planilha dos principais aspectos ambientais, deverá ser selecionado, entre todas as atividades e operações da empresa, o foco de trabalho. Essas informações devem ser analisadas considerando regulamentos legais, a quantidade de resíduos gerados, a toxicidade dos resíduos e os custos envolvidos. A Figura 9 mostra um fluxo para seleção do foco.

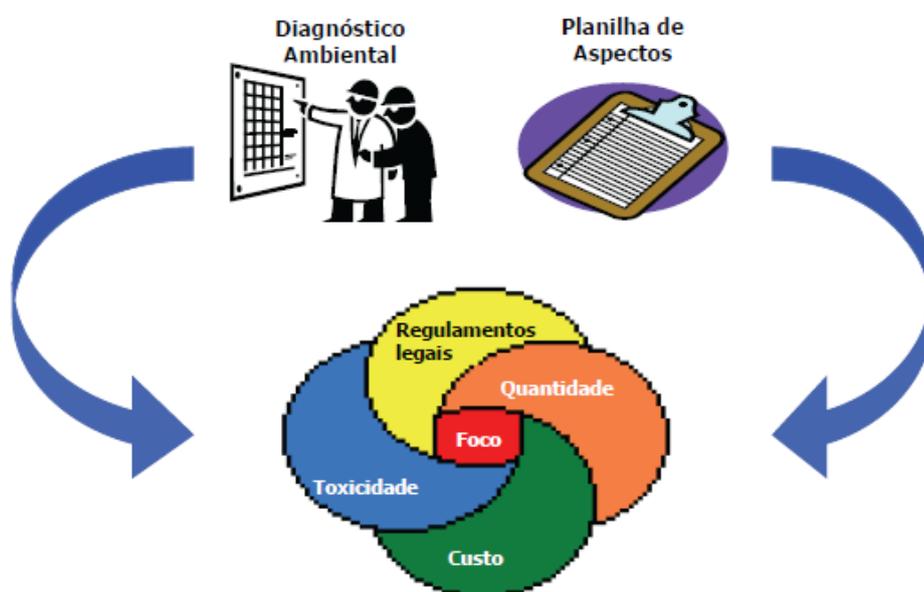


Figura 9: Priorização do foco do trabalho.  
Fonte: CNTL (2007)

O manual Produção Mais Limpa em Confecções, do CNTL (2007) aponta como exemplos de foco no setor de confecções, entre outros:

- Redução no consumo de matéria prima;
- Aumento no rendimento da matéria prima;
- Melhoria da qualidade do produto;
- Redução da produção de rejeitos de processo;

**Etapa 3** – elaboração do balanço de materiais e estabelecimento de indicadores. Nesta etapa são identificadas as causas de geração de resíduos e selecionadas as opções de Produção Mais Limpa. As fases desta etapa compreendem, entre outros:

- Quantificação de entradas no processo (matérias primas, água, energia e outros insumos)
- Quantificação das saídas (resíduos, efluentes, emissões, subprodutos e produtos);

Nesta etapa devem ser estabelecidos os indicadores para avaliar a eficiência da metodologia implementada e permitir o acompanhamento do desenvolvimento das medidas de P+L implantadas.

**Etapa 4** – Consiste da avaliação técnica, econômica e ambiental e da seleção de oportunidades viáveis, visando o aproveitamento eficiente de matérias primas, água e energia, principalmente através da não geração, minimização, reciclagem interna e externa. Alguns aspectos que devem ser considerados nessas avaliações:

- Impactos da medida proposta sobre o processo, a produtividade, segurança etc.;
- Necessidade de treinamento de funcionários;
- Quantidade de resíduos, efluentes e emissões que será reduzida;
- Os investimentos necessários.

**Etapa 5** – Seleção das opções de Produção Mais Limpa viáveis e elaboração da estratégia para implementação das mesmas. Nesta etapa também deve ser definido o sistema de monitoramento das medidas implementadas.

Esta apresentação das etapas de implantação de um programa de Produção Mais Limpa não esgota o tema e deve ser aprofundado e mais detalhado no caso de intenção de implementação do programa.

## 4 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa descritivo-exploratória por ter sido considerada a mais adequada ao tema e objetos estudados. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas semiestruturadas, com o uso de um questionário elaborado como roteiro básico para as entrevistas, com a finalidade de explicitar as seguintes categorias: utilização de sistemas informatizados na preparação do mapa de corte pelas confecções; perdas de matérias primas originadas no corte de tecidos; geração de diversos resíduos e as práticas no tratamento desses resíduos nas confecções; conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criada pela Lei 12.305 de agosto de 2010, e as possíveis iniciativas setoriais para atendimento desta Lei; busca de apoio de instituições como Sindicato, Associações, Universidades, Senai/Cetiqt e Sebrae; utilização de práticas de inovação de produtos e processos; ações que apontem para a preocupação com o meio ambiente; conhecimento sobre o programa Produção Mais Limpa.

### 4.1 O GRUPO ESTUDADO E INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO

#### 4.1.1 O município de Petrópolis

De acordo com dados da Agência Rio, o município de Petrópolis está localizado na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, distante 65 km da Cidade do Rio de Janeiro, a 809 metros de altitude. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), a população de Petrópolis é de 295.917 habitantes<sup>5</sup>, distribuída pela área territorial do município, que é de 795,8 km<sup>2</sup>. Fundada em 16 de março de 1843 pelo imperador D. Pedro II, Petrópolis é cortada por uma das mais importantes rodovias do país, a BR 040, que liga o Rio de Janeiro a Brasília.

A Figura 10 mostra a localização geográfica do Município de Petrópolis no Estado do Rio de Janeiro.

---

<sup>5</sup> De acordo com o senso populacional do IBGE de 2010.



Ainda, segundo Baptista, no município destacam-se três polos de compras: o polo da Rua Teresa, onde funciona um centro de comércio de moda com mais de 1.000 lojas de vestuário e acessórios de moda; o polo do Bingen, com o comércio de móveis e decorações, e também, um comércio de vestuário e acessórios de moda; e o polo de Itaipava, com destaque para o comércio de cerâmica, móveis, antiquários, artesanato além de roupas e acessórios de moda.

#### **4.1.2 O grupo estudado**

O universo da pesquisa é constituído por empresas do segmento de indústrias de confecções localizadas na região da Rua Teresa, em Petrópolis. A população-alvo envolve gestores e funcionários dessas empresas, os quais foram definidos como sujeitos da pesquisa. Para a definição da população amostral, utilizou-se a tipologia não probabilística por acessibilidade, caracterizada por não utilizar qualquer procedimento estatístico, cujos elementos são selecionados pela facilidade de acesso (VERGARA, 2004, p.50).

Assim, pelo critério de acessibilidade, buscou-se agendar entrevistas com empresários ou gestores do segmento da indústria de confecções localizadas na região da Rua Teresa, no município de Petrópolis. Nessa fase, identificou-se que várias empresas têm, apenas, pontos de venda localizados na Rua Teresa e adjacências, e que suas unidades fabris estão localizadas em bairros próximos. Desse modo, o agendamento de entrevistas foi realizado de acordo com a disponibilidade dos representantes dessas unidades e com a disposição para responder às questões propostas, através de entrevista.

Foram entrevistados dirigentes ou funcionários de 14 empresas. Considerando a classificação de porte de empresas pelo número de empregados, utilizada pelo SEBRAE (conforme mostra o Quadro 6), na amostra de 14 empresas pesquisadas tem-se 7 microempresas, 6 empresas de pequeno porte e 1 média empresa. Dessas, 10 são indústrias de confecção de vestuário, 1 indústria de moda praia, com a fabricação de biquines, 1 presta serviços de facção (serviço de costura), 1 atua na prestação de serviços de modelagem e corte,

1 empresa comercializa e dá assistência técnica em máquinas para o setor de confecção, atuando, também, como facção<sup>6</sup>.

## 4.2 ETAPAS DA PESQUISA

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado de acordo com as seguintes etapas:

1 – Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de estruturar o referencial teórico para a formação de uma base conceitual e identificação de variáveis auxiliares na elaboração do questionário utilizado como roteiro básico para as entrevistas semiestruturadas. A bibliografia selecionada teve como base os temas relacionados às diversas categorias definidas como objetos da investigação, a saber: a Cadeia Produtiva da Indústria Têxtil e de Confecções, sua estrutura, características, seus principais atores, os processos e as matérias primas utilizadas, a importância econômica do setor; as práticas no uso de inovações pelo setor; a geração de resíduos ao longo da cadeia de confecções; a Lei do Resíduo Sólido e seus impactos no setor de confecções; o Programa de Produção mais Limpa.

A pesquisa para a revisão bibliográfica foi realizada em diversos bancos de dados, tais como: Base Minerva, *Scopus*, *Scielo*, Bibliotecas Digitais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (UNICAMP), Google Acadêmico; publicações do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Ministério da Indústria e do Comércio Exterior (MDIC) e Ministério do Meio Ambiente (MMA); *sites* do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDES), da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções (ABIT) e da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). A biblioteca do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil – Senai Cetiqt também foi visitada por três vezes em busca de informações.

2 – Seleção do universo de empresas a ser pesquisado – levantamento das indústrias de confecções localizadas no entorno da Rua Teresa. Nesta etapa do trabalho, realizou-se visita ao SEBRAE de Petrópolis, onde tomou-se conhecimento de diversas ações de apoio ao setor,

---

<sup>6</sup> Facções são empresas, no setor de confecções, que prestam serviços de costura e acabamento. Segundo Colli (1997, p. 64) “uma facção é uma empresa que presta serviço a confecções, ou seja, que cuida da produção sem os riscos da comercialização, mediante encomendas detalhadas”.

desenvolvidas em parceria com a ARTE – Associação de Empresários e Amigos da Rua Teresa, o Sindcon – Sindicato das Indústrias de Confeções de Roupas e Chapéus de Senhoras de Petrópolis, a Central Eletrônica de Negócios, o Polo de Moda do Bingen, a Secretaria de Trabalho da Prefeitura Municipal de Petrópolis, e a Firjan / SENAI Moda. Essas entidades compõem o Conselho Gestor do Conselho da Moda de Petrópolis.

Nesta visita obteve-se cópia de um relatório de pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa de Opinião e Treinamento (IPOT), encomendada pelo SEBRAE de Petrópolis, com o objetivo de mapear todo o Arranjo Produtivo Local (APL) do setor de confeções de Petrópolis e, assim, traçar um perfil das empresas locais das atividades de comércio, identificadas como Pontos de Vendas (PDV), indústrias e fábricas, todas ligadas ao setor de confeções. Algumas dessas informações, a respeito das indústrias de confeções, foram utilizadas neste trabalho como dados secundários com a finalidade de comparação com dados obtidos na pesquisa.

3 – Elaboração do questionário, utilizado como roteiro básico para as entrevistas. O questionário foi construído de modo que abrangesse todas as categorias definidas como objeto de estudo neste trabalho. O modelo de questionário utilizado encontra-se no anexo I.

4 – Realização das entrevistas - Foram realizadas 14 entrevistas nas empresas cujos gestores se dispuseram a participar da pesquisa. Com o Sindcon foi obtida uma listagem com cerca de 70 empresas, indústrias de confeções de vestuário. No entanto, houve grande dificuldade para conseguir agendamentos para as entrevistas. Assim, optou-se por solicitar indicações às empresas entrevistadas, à medida que os agendamentos eram conseguidos.

As entrevistas foram realizadas no período de junho a setembro de 2012, quando foram entrevistados dirigentes ou funcionários de 14 empresas. A duração média de cada entrevista foi de uma hora e meia.

5 – Busca de documentos de patentes. Com a finalidade de fazer uma prospecção para identificar possíveis tecnologias de reaproveitamento de resíduos têxteis, foram realizadas buscas em bases de dados de documentos de patentes. Para isso foi utilizada a base de dados do escritório de registro de marcas e patentes americano, o *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), através de seu *site*, disponível no endereço [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov). Em

virtude do reduzido número de patentes encontradas, a busca foi realizada no período entre 1976 até o presente, através de diversas tentativas na opção “busca rápida”, nas quais foram utilizadas as seguintes palavras-chave, inseridas do campo *Term 1*: *textile residue*, *textile fiber residue*, *textile fiber recycling*, *textile fiber recycling equipment*, *textile recycling*, *textile composites*, *textile reuse*, *textile scraps*, *textile pulping*, *textile shred* e *textile waste*. Para cada uma dessas palavras-chave a pesquisa foi realizada no título (*title*) e no resumo (*abstract*).

Após o levantamento das patentes existentes, através das diversas palavras-chave, foi feita uma leitura dos resumos (*abstract*) e análise para verificar a sua relevância para aplicação neste trabalho. A partir da seleção da amostra, buscou-se identificar o objetivo, o ano de concessão, o país de origem e o requerente. Com esses dados, foram feitas análises em três níveis: macro, meso e micro.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo discutem-se os resultados obtidos através de pesquisa, os quais são apresentados por cada uma das categorias investigadas. A coleta de dados, que serviu de base para o estudo de campo, foi realizada através de pesquisas em 14 empresas por meio de entrevistas presenciais com utilização de um roteiro estruturado sob a forma de questionário.

### 5.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS

#### 5.1.1 Perfil das empresas pesquisadas

Neste item, em cada uma das empresas pesquisadas, foram levantadas informações sobre o número de funcionários, a data de fundação da empresa, a atividade principal da empresa e se está enquadrada no Simples Nacional. Para as empresas enquadradas no Simples Nacional perguntou-se, ainda, se o enquadramento é como ME ou EPP.

As empresas que participaram da pesquisa pertencem ao segmento de confecções do vestuário, localizadas na região da Rua Teresa, na Cidade de Petrópolis. O Quadro 8 apresenta a tipificação dessas empresas, com as atividades em que atuam e o número de empregados, que foi utilizado como parâmetro para classificação quanto ao porte:

**Quadro 8** – Tipificação das empresas pesquisadas.

<b>Empresas entrevistadas</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Nº de empregados</b>	<b>Porte (critério Sebrae)</b>
A	Confecção de moda feminina	8	Microempresa
B	Serviço de modelagem e corte	2	Microempresa
C	Confecção feminina	78	Pequena empresa
D	Confecção de biquines	158	Média empresa
E	Camisaria masculina e feminina	32	Pequena empresa
F	Venda e assistência técnica de máquinas de costura e facção	30	Pequena empresa
G	Confecção feminina	23	Pequena empresa
H	Confecção feminina	4	Microempresa
I	Serviço de facção	8	Microempresa
J	Confecções em geral	35	Pequena empresa
K	Confecção feminina	16	Microempresa
L	Confecção roupas femininas	64	Pequena empresa
M	Confecção roupas femininas	13	Microempresa
N	Confecção roupas femininas	6	Microempresa

Fonte: Elaboração própria.

O quadro 8 permite observar que, das empresas entrevistadas, 10 atuam diretamente na atividade de confecção de vestuário, uma atua na atividade de moda praia, com a fabricação de biquínes, uma presta serviços de costura em geral, com a atividade de facção, uma presta serviços de modelagem e corte, uma empresa comercializa e dá assistência técnica em máquinas para o setor de confecção. Esta empresa, denominada de “F”, tem um conjunto de máquinas com operadores para fazer demonstração para os clientes e, para não ficarem ociosas, prestam serviços de costura em geral na atividade de facção, inclusive com serviços especializados de confecção e costura de bolsos, para os quais dispõe de equipamentos automáticos especiais. A empresa que presta serviços de modelagem e corte utiliza o sistema Audaces, que é composto de computador e impressora própria para impressão dos mapas de corte.

Considerando a classificação de porte das empresas pelo número de empregados, utilizada pelo SEBRAE, o quadro acima permite concluir que, na amostra de 14 empresas pesquisadas, tem-se 7 microempresas, 6 empresas de pequeno porte e 1 média empresa. A Figura 12 permite a visualização da distribuição dessas empresas por porte:

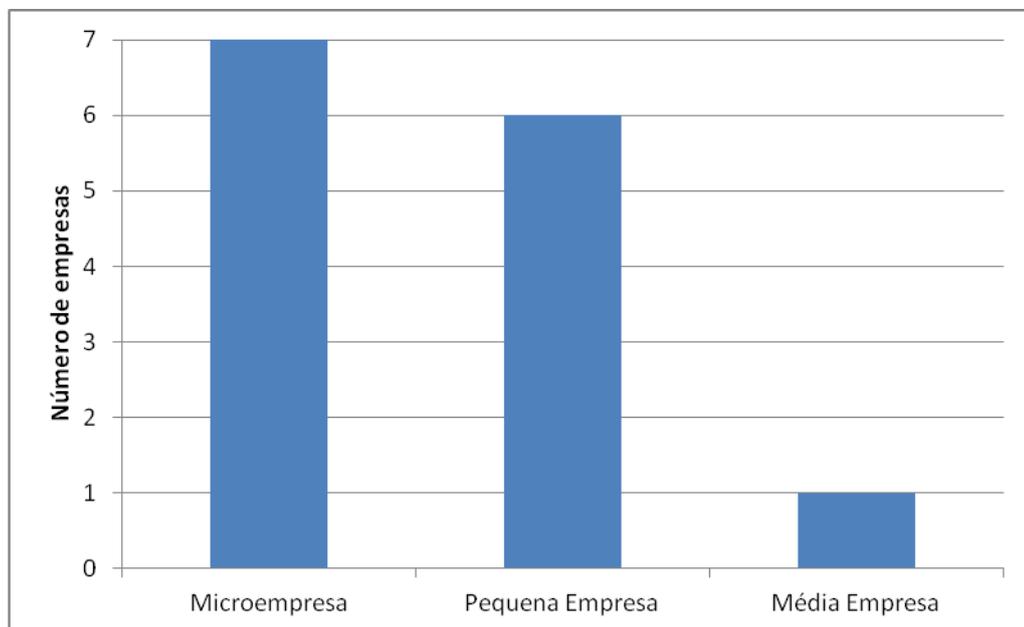


Figura 12: Número de empresas por porte.  
Fonte: Elaboração própria

A partir da informação sobre a data de fundação das empresas, foi possível identificar o tempo de existência das empresas, com uma média de aproximadamente 12 anos. Observa-se que todas as empresas pesquisadas têm mais de um ano de atividade. Destas, quatro têm

entre 1 e 5 anos, sendo que, duas são informais; três empresas têm entre 5 e 10 anos; três empresas têm entre 10 e 20 anos e 4 têm mais de 20 anos de mercado. O Quadro 9 resume o tempo em que essas empresas estão em atividades no mercado:

**Quadro 9:** Tempo de existência das empresas pesquisadas

Empresas	Tempo de mercado	Observações
	Até 1 ano	
B, D, H, I	Mais de 1 ano até 5 anos	2 empresas são informais
A, G, K	Mais de 5 anos até 10 anos	
C, L, M	Mais de 10 anos até 20 anos	
E, F, J, N	Mais de 20 anos	

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao regime fiscal das empresas pesquisadas, buscou-se identificar se as empresas da amostra estão enquadradas no Simples Nacional. Verificou-se que 11 empresas estão enquadradas no Simples Nacional, sendo 9 como microempresa (ME) e 2 como empresa de pequeno porte (EPP). A Figura 13 permite visualizar o perfil de enquadramento fiscal dessas empresas:

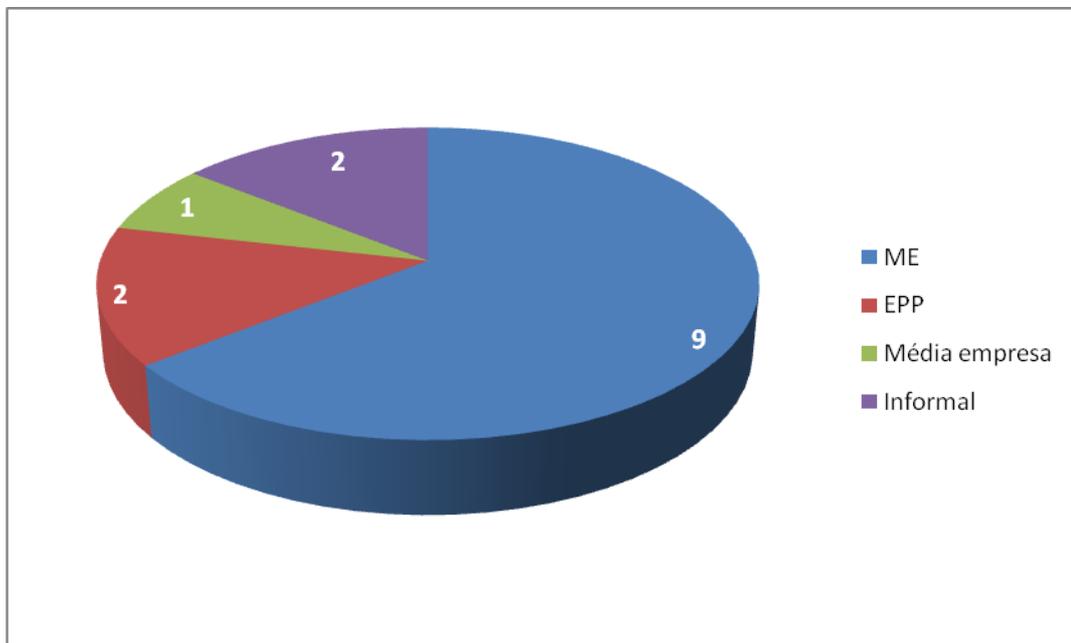


Figura 13: Perfil fiscal das empresas entrevistadas.

Obs.: As empresas tipo ME e EPP são enquadradas no Simples Nacional

Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se que, das 14 empresas entrevistadas, apenas duas funcionam sem registro, na informalidade. Pesquisa realizada em 2010 pelo Instituto de Pesquisa de Opinião e Treinamento (IPOT), a pedido do SEBRAE, apontou que das 121 empresas entrevistadas pelo IPOT, 41 empresas eram informais e apenas 80 eram formais. Esses números parecem apontar que cerca de 1/3 das empresas de confecção que atuam na região estão na informalidade.

### **5.1.2 Tipos de tecidos utilizados**

Outra questão tratada na pesquisa refere-se aos tipos de tecidos utilizados nas indústrias de confecção para a produção de peças. A pesquisa revelou que, das 14 empresas entrevistadas, 10 informaram que trabalham com viscolycra, 6 trabalham com malhas, 1 com jeans, 1 com Lycra, 1 com tecidos planos, 2 com ribana e 2 com tricoline. Outros tecidos foram citados, como linho, crepe, sarja e moletom, usados em pequenas quantidades. Em relação à quantidade de tecidos consumidos, com exceção da indústria de biquines, as demais confecções entrevistadas informaram quantidades aproximadas, pois não fazem o controle de estoques. Esta pergunta admite mais de uma resposta. Algumas dessas empresas precisaram recorrer às notas fiscais de compra de tecidos para fornecer esta informação.

Quanto à origem dos tecidos, 6 empresas afirmaram que compram parte de seus tecidos de distribuidores que trabalham com tecidos importados, principalmente da China. Quando questionados sobre a origem (unidade da federação) de seus fornecedores, 8 afirmaram que os tecidos são adquiridos de empresas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, duas empresas adquirem tecidos no estado de São Paulo e uma afirmou adquirir parte em revendedores de Petrópolis.

Pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa de Opinião e Treinamento – IPOT apontou que, de 121 empresas entrevistadas, 53% informaram trabalhar com Viscolycra, 51% com malhas, 33% com tecidos planos, 14% com lycra, 12% com jeans e 26% com outros tipos de tecidos não listados.

O Quadro 10 apresenta os tipos de tecidos utilizados, a quantidade consumida mensalmente e sua origem (nacional ou importado):

**Quadro 10:** Tipos de tecidos consumidos pelas empresas pesquisadas

Empresas	Tipos de tecido	Quantidade mensal (kg)	Origem	
			Nacional %	Importado %
A	Viscoycra <sup>7</sup> , ribana <sup>8</sup> , malha algodão	500	30	70
B	Viscolycra, malha, moleton	Variável	*	*
C	Viscolycra e jeans	8.000	20	80
D	Lycra e sintético misto (forro)	800	100	-
E	Viscolycra e malha de algodão	10.000	100	-
F	Malhas	Variável	**	**
G	Viscolycra e malha de algodão	3.000	100	-
H	Viscolycra, crepe, tecido plano	***	***	***
I	Variados (depende do cliente)	Variável	**	**
J	Tricoline, linho, sarja, jeans	1.800	80	20
K	Viscolycra, ribana, tricoline	700	70	30
L	Viscolycra	5.000	100	-
M	Viscolycra, malha	500	50	50
N	Viscolycra, ribana	1.500	50	50

\* Empresa que presta serviços de modelagem e corte. Recebe os tecidos de seus clientes.

\*\* Referem-se a empresas de facção, que prestam serviços de costura. Neste caso, os clientes dessas empresas enviam as peças já cortadas para serem costuradas e a compra de tecidos é feita diretamente pelos clientes, razão pela qual essas empresas não informaram a origem dos tecidos.

\*\*\* Não soube informar.

Assim, esses dados mostram que a viscolycra e a malha são os tecidos mais utilizados pelas indústrias de confecções de Petrópolis. Considerando apenas as empresas industriais que responderam a esta questão, excluindo as prestadoras de serviço, observa-se que 80% das empresas entrevistadas consomem a viscolycra e 50% consomem malhas. Comparando-se estes valores com dados da pesquisa realizada pelo IPOT (2010), verifica-se que em alguns tipos de tecidos o perfil do consumo apresenta semelhanças.

A Figura 14 permite visualizar o número de empresas por tipo de tecido consumido:

<sup>7</sup> Viscolycra – tecido liso, leve e com grande elasticidade. Composição média: 96% viscose e 4% elastano.

<sup>8</sup> Ribana – malha sanfonada com grande alongamento e elasticidade. Composição média: 97% algodão e 3% elastano.

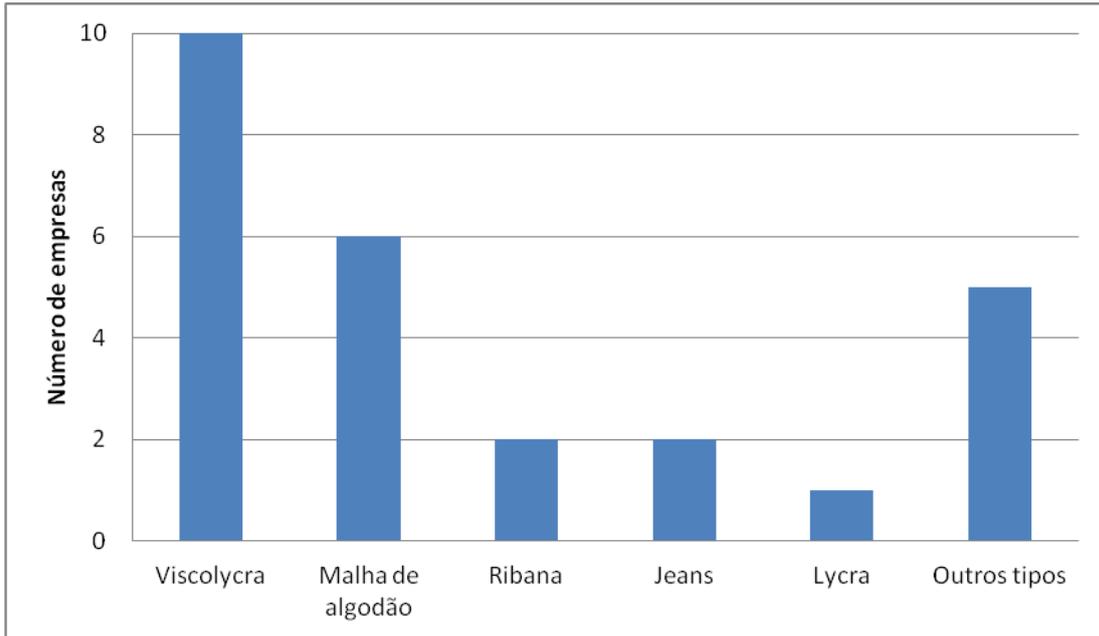


Figura 14: Número de empresas da amostra por tipo de tecido.  
Fonte: Elaboração própria

### 5.1.3 Utilização de sistema automatizado no mapa de corte

Em relação às respostas sobre mapas de corte e a utilização de sistema CAD/CAM, das empresas entrevistadas, 4 declararam que desenvolvem manualmente seus mapas de corte e 9 utilizam o sistema Audaces no desenvolvimento de seus moldes, sendo que, dessas, 7 declararam que o sistema é próprio e 2 empresas utilizam serviços terceirizados. Na amostra pesquisada, uma empresa faz os moldes manualmente para malhas e utiliza o sistema Audaces terceirizado para a confecção de jeans. Uma das empresas da amostra presta serviços de desenvolvimento do mapa de corte utilizando o sistema Audaces, além do serviço de corte. Várias empresas optam por utilizar esses serviços ao invés de investir num Sistema Audaces próprio e, principalmente, na impressora em virtude do custo ser elevado.

Após a confecção do mapa de corte, seja manual ou com o uso de um sistema automatizado, vem a etapa seguinte do processo, que é o corte dos tecidos para a montagem dos modelos. Nesta etapa é que podem ocorrer sobras de tecidos, ocasionando perdas, no caso do encaixe das diversas partes do modelo não ter sido muito bem elaborado no mapa de corte.

Em relação à perda percentual média no corte dos tecidos, o Quadro 11 apresenta as respostas obtidas nas entrevistas:

**Quadro 11:** Porcentagem média de perda de tecidos na operação de corte

<b>Empresas</b>	<b>Perda média (%)</b>	<b>Observações feitas pelo entrevistado</b>
A	20	Um bom encaixe aproveita 80 a 82% do tecido
B	10 a 30	Depende do modelo
C	15	
D	10 a 15	Com encaixe manual: 15%; encaixe com Audaces: 10%
E	15 a 20	
F	0	Não faz corte
G	5	Perda inicial: 15%, mas aproveita parte em outros modelos
H	20	Encaixe manual
I	0	Não faz corte, apenas costuram para terceiros
J	< 25	Depende do modelo
K	14	
L	10	
M	20 a 25	
N	10	Aproveitam em outros modelos

O objetivo desta pergunta foi relacionar o percentual de perda com a geração de resíduos têxteis. No entanto, pode-se concluir pelas respostas obtidas que não existe controle sistemático para aferição da perda no corte de tecidos e, para a maioria das empresas entrevistadas, o resíduo gerado faz parte do processo de corte. Entretanto, em duas empresas, identificadas como empresas “G” e “N”, os empresários demonstraram preocupação com as perdas e a quantidade de resíduos descartados e procuram fazer o aproveitamento dos retalhos de tecidos. Para isso, buscam desenvolver modelos de modo que seja possível controlar os tamanhos dos retalhos, o que torna possível o aproveitamento num modelo básico, desenvolvido especialmente para aproveitamento dessas sobras. Esses produtos são vendidos a preço promocional para os clientes regulares.

De acordo com o relato de um desses empresários, houve necessidade, em mais de uma vez, de adquirir tecidos especialmente para confeccionar este modelo básico da figura acima, para atender demanda específica, o que, segundo ele, confirma o sucesso do modelo. Nesta empresa são produzidas cerca de cinco mil peças por ano, apenas deste modelo, sendo a maior parte com retalhos de tecidos que seriam descartados como resíduos.

A Figura 15 mostra partes de duas blusas de um modelo, chamado de princesinha, pelo empresário de uma das confecções, feitas a partir de sobras de corte de tecidos de outros modelos:



Figura 15: partes de blusas cortadas a partir de retalhos de corte de outros modelos  
 Fonte: Fotografado pelo autor

#### 5.1.4 Resíduos gerados pelas confecções

Em relação aos resíduos gerados nas indústrias de confecção, não houve muitas diferenças entre as respostas das empresas entrevistadas. Os resíduos citados nas repostas a esta pergunta foram:

- a) papel, oriundo dos mapas de corte;
- b) plásticos de diversos tipos, como sacos plásticos das embalagens de tecidos, malhas e outros produtos utilizados na produção; tubos plásticos, onde alguns tipos de tecidos são enrolados, como os tecidos importados da China; cones plásticos, das linhas de costura;
- c) papelão, oriundos da caixas de embalagem; tubos, onde os tecidos são enrolados;
- d) lixo de varrição, que contem sobras de linhas arremates;
- e) lâmpadas fluorescentes, embora a maioria tenha declarado que a troca de lâmpadas é feita a intervalos grandes.

Verifica-se que os resíduos dos quatro primeiros itens são resíduos que têm origem diretamente no processo de produção, enquanto o resíduo “e” é um resíduo da administração ou manutenção. Com base nas respostas, pode-se constatar que, além dos retalhos de tecidos, os demais resíduos gerados são similares em todas as confecções.

Comparando-se os tipos de resíduos declarados pelos entrevistados com os dados apresentados por Alencar e Assis (2009) e por CNTL (2007), verifica-se que foram mencionados, apenas, os resíduos considerados típicos de indústrias de confecção. Com

exceção das lâmpadas fluorescentes, os demais resíduos informados enquadram-se como resíduos Classe II A – não inertes. Observou-se, ainda, que, embora algumas das indústrias que fizeram parte da amostra pesquisada tenham refeitório próprio, os restos de alimentos não foram lembrados pelos entrevistados. Também não foram mencionados resíduos como agulhas quebradas, tecidos e estopas sujas, utilizadas na limpeza e manutenção, inclusive as contaminadas com óleo lubrificante, bem como as próprias embalagens de lubrificantes, nem cartuchos e embalagens de tintas para impressoras, entre outros. A provável razão para não serem lembrados é que a quantidade desses resíduos seja pequena.

Com relação às lâmpadas fluorescentes, de acordo com o Art. 33 da Lei 12.305/2010, que instituiu a PNRS, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes “são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor [...]”. No entanto, ainda não há regulamentação específica, pois, como já mencionado, o Comitê Orientador de Logística Reversa, instituído pelo Decreto 7.404/2010, que regulamentou a Lei 12.305/2010, criou Grupos Técnicos Temáticos para discutir a logística reversa para cinco cadeias definidas inicialmente como prioritárias, entre elas a que trata do descarte de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (MMA, 2012).

Diversos estados e município do Brasil já dispõem de leis que obrigam fabricantes, importadores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes a disponibilizarem recipientes de coleta para que usuários desses materiais possam devolvê-los quando descartados ou inutilizados. No entanto, parece que as informações são insuficientes e a comunicação não é adequada. Basta circular pelas ruas de comércio no final da tarde para observar lâmpadas descartadas inadequadamente.

Um dos empresários entrevistados informou que tem dezenas de lâmpadas fluorescentes armazenadas aguardando oportunidade para descartá-las adequadamente e que mais de uma vez já tentou dar um destino correto, mas não conseguiu orientação. No entanto, de acordo com o Portal G1 (2012) a Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP) divulgou, em 4 de outubro de 2012, informação de que está ampliando sua coleta seletiva, através de um projeto para descontaminar lâmpadas fluorescentes que utiliza um equipamento denominado Papa-lâmpadas. Esse projeto passou a operar após o período em que foram realizadas as entrevistas com as empresas.

### 5.1.5 Separação dos resíduos produzidos

Em relação à separação dos resíduos buscou-se saber se, nas empresas pesquisadas, é feita a separação de resíduos e de que forma. Da amostra de 14 empresas, 4 responderam que não fazem separação de resíduos. Essas empresas foram identificadas como A, H, I e M. As demais, 10 empresas entrevistadas, afirmaram que fazem alguma separação de resíduos por tipo de material: malha e/ou tecidos, plásticos, papel/papelão, sendo que uma empresa afirmou que separa resíduos orgânicos de resíduos recicláveis. Em geral, esses resíduos segregados por tipo são acondicionados em sacos plásticos.

A Figura 16 mostra um local onde são estocados os materiais separados pela empresa “K”, na qual aparecem apenas retalhos de tecidos embalados em sacos plásticos.



Figura 16: Depósito de materiais segregados para destinação posterior  
Fonte: Fotografado pelo autor

Segundo o empresário, o bairro onde esta confecção está instalada já conta com serviço de coleta seletiva feita pela Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP). Na foto aparecem apenas retalhos de tecidos acondicionados em sacos plásticos, pois os demais resíduos separados já haviam sido recolhidos pela COMDEP. Informou, ainda,

que os retalhos de tecidos são doados para instituições que realizam trabalhos de artesanato visando à inclusão social.

### **5.1.6 Destino dado aos resíduos**

Em relação ao destino dos resíduos da empresa, as quatro empresas que afirmaram não fazer separação de resíduos responderam que encaminham como lixo comum para a lixeira dos prédios onde estão instaladas. Uma destas empresas informou que não dispõe de local adequado ou espaço para armazenar os resíduos. Esse lixo é recolhido pela Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP) e seu destino é o aterro sanitário.

As demais empresas, que declararam fazer separação por tipos de resíduos, informaram destinos diversos para os resíduos. Uma das empresas, identificada como B, informou que são gerados mensalmente cerca de 1.500 kg de retalhos e resíduos de tecidos, que são vendidos pelo preço aproximado de R\$ 0,21 por kg. A empresa que adquire os resíduos utiliza parte dos resíduos na fabricação de estopas de pano<sup>9</sup> para navios; outra parte é revendida para uma empresa do estado de Pernambuco que a utiliza para fabricação de estopas convencionais. De acordo com a informação do entrevistado, o valor arrecadado é utilizado para melhorias nas instalações da empresa, para proporcionar um café que fica disponível para os funcionários e para a confraternização de final de ano. A empresa informou, ainda, que parte dos resíduos de sacos plásticos são utilizados para acondicionar os resíduos de tecidos. Os demais resíduos de plásticos e os de papel/papelão são descartados no lixo urbano na maioria das vezes.

Na empresa identificada como C, os materiais recicláveis são doados para um catador de recicláveis que os vende. Quanto aos tecidos, também são doados para terceiros, que os utilizam na confecção de roupas artesanais para crianças ou para a fabricação de estopas.

A empresa D doa todo o material reciclável, como papel, papelão e plástico, para catadores, que os revendem. Quanto à Lycra, tecido utilizado pela empresa na fabricação de biquines, o entrevistado informou que estão em busca de projetos que possam utilizar os retalhos do material, que tem sido guardado em depósito. Afirmou, ainda, ter dificuldade de

---

<sup>9</sup> Estopa de pano é feita com 3 a 4 pedaços de retalhos empilhados e costurados, enquanto na estopa convencional o tecido é desfiado.

atendimento pelo órgão da Prefeitura de Petrópolis que faz recolhimento de material reciclável. De acordo com o *site* da COMDEP (2012) o bairro do Quissamã, onde a empresa está instalada, ainda não conta com o serviço da coleta seletiva.

Na empresa E os resíduos de tecidos são doados aos funcionários, que os vendem e fazem o rateio do valor arrecadado. Os demais recicláveis são doados para catadores. Afirmaram, na entrevista, que já receberam amostras de tecidos fabricados a partir de fios reciclados, da empresa Dalila Têxtil, um de seus fornecedores. A empresa F afirmou que separa todos os materiais recicláveis, que são destinados à coleta seletiva implementada pela COMDEP há cerca de três meses<sup>10</sup>. Segundo a entrevistada, um caminhão passa todas às sextas-feiras para recolher o material.

Na empresa G os retalhos de tecidos são doados aos funcionários, que os vendem para uma empresa que fabrica estopas de pano, destinadas ao uso em navios. O valor arrecadado é dividido entre eles. Esta empresa gera, também, muitos resíduos de papel, oriundo dos mapas de corte e, do processo de sublimação, que consiste na aplicação de estampa a quente com uma prensa, nas blusas confeccionadas com as sobras de tecidos. Esses resíduos de papel são doados para uma floricultura e para uma peixaria, onde são utilizados para embalagem. Os resíduos de plástico são doados para catadores. Assim, apenas uma pequena quantidade de tiras de papel é descartada no lixo comum, cujo destino é o aterro sanitário. Já fizeram a tentativa de juntar esses resíduos para vendê-los, mas não conseguiram quem se interessasse por retirá-los na empresa; além disso, o valor pago pelo quilograma desses resíduos é extremamente baixo e não cobre nem mesmo o custo do transporte até o sucateiro. A solução, neste caso, seria aguardar a expansão do serviço de coleta seletiva no município. Esta empresa também está localizada no bairro Quissamã.

As empresas H e I afirmaram que não fazem separação dos resíduos e o que é gerado é encaminhado para a lixeira dos prédios onde estão instaladas. Na empresa J, todos os resíduos gerados são doados para catadores, que passam periodicamente para retirá-los.

Na empresa K, a segregação é feita regularmente e todos os resíduos são destinados adequadamente: plásticos e papéis são recolhidos uma vez por mês pela COMDEP, através do

---

<sup>10</sup> Entrevista realizada em 22 de agosto de 2012.

programa de coleta seletiva da Prefeitura de Petrópolis. Em relação aos tecidos, a empresa tem uma parceria com a empresa Fiz de Contas, de artesanato, que transforma retalhos de tecidos e outros materiais em bijuterias finas, através do processo *upcycling*<sup>11</sup>. A empresa K doa retalhos de tecidos para a Fiz de Contas e compra seus produtos, que são revendidos como uma segunda marca da empresa. Parte dos retalhos de tecidos são doados para uma empresa que produz estopas e para outros artesãos que fazem fuxico, que segundo o *site* Portal do Artesanato, trata-se de uma técnica artesanal que transforma restos de tecidos em acessórios para a indústria da moda e objetos diversos, como colchas e bonecas.

Na empresa L, é feita a separação de resíduos, que são doados para catadores. Os tecidos são doados para fabricação de estopas e artesanato. Na empresa M, os resíduos de tecidos são colocados na lixeira do prédio e os resíduos de plástico e papel são doados para catadores ou destinados à lixeira. Na empresa N, o material reciclável é doado para catadores. Os tecidos são doados para confecção de tapetes artesanais. O Quadro 12 resume o destino dados aos resíduos pelas confecções entrevistadas.

**Quadro 12:** Resumo do destino dados aos resíduos gerados nas confecções.

Empresa	Separam resíduos?	Destino dado aos resíduos
A	Não	Lixo comum do prédio onde está instalada
B	Sim	Vende retalhos de tecidos; plástico e papel, lixo comum
C	Sim	Doa retalhos para artesanato e estopa; demais, doa para catadores
D	Sim	Doa plásticos e papéis para catadores; Lycra, está acumulando para projeto futuro
E	Sim	Doa retalhos para funcionários venderem; demais, doa para catadores
F	Sim	Coleta seletiva
G	Sim	Funcionários vende para fabricação de estopas; plásticos e papel/papelão, doa para catadores; tiras de papel, lixo comum
H	Não	Lixeira do prédio
I	Não	Lixeira do prédio
J	Sim	Doa todos os resíduos para catadores
K	Sim	Doa retalhos de tecidos; demais, coleta seletiva
L	Sim	Doa para catadores
M	Não	Lixeira do prédio
N	Sim	Doa retalhos para tapetes artesanais; demais doa p/catadores

Fonte: Elaboração própria.

<sup>11</sup> *Upcycling* é o processo de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade. Utiliza materiais no fim da vida útil na mesma forma que ele está no lixo para dar uma nova utilidade, ao contrário da reciclagem, que usa energia para destruir a forma e então transformar em algo novo (Thorstensson, 2011).

### 5.1.7 Conhecimento sobre a Lei de Resíduos Sólidos

Em relação à pergunta “conhece a Lei de Resíduos Sólidos”, no momento da entrevista foi informado aos entrevistados que esta lei instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Das 14 empresas, apenas as empresas F e K afirmaram já terem ouvido falar, mas superficialmente; as demais afirmaram desconhecer. Todas as empresas afirmaram desconhecer qualquer iniciativa setorial que trate do assunto. A empresa F afirmou que tem participado de algumas reuniões a respeito do Projeto Recicla Tecidos, que tem por objetivo aproveitar retalhos de tecidos e transformá-los em objetos por artesãos. Essas reuniões têm acontecido em espaço cedido pelo Sindcon. Para a empresa K existe “miopia por parte de empresários e dirigentes das entidades quando o assunto é meio ambiente”.

Segundo relato de um funcionário de uma das entidades que fazem parte do Conselho de Moda, empresários do segmento de confecções já solicitaram para que não seja dada ênfase à questão dos resíduos gerados pelas confecções “para não chamar a atenção da fiscalização”, razão pela qual o tema não é discutido nem foi iniciado um trabalho conjunto para tratar do assunto.

Ainda relacionado ao tema iniciativas setoriais, 13 dos entrevistados afirmaram desconhecer a Bolsa de Resíduos da Firjan; apenas a empresa K afirmou conhecer, mas que nunca utilizou o serviço. Segundo informações do *site* da entidade (Firjan, 2012a), a “Bolsa de Resíduos é um espaço de livre negociação, aberto para a empresa divulgar e buscar informações sobre resíduos disponíveis, conciliando ganhos econômicos e benefícios ambientais”.

### 5.1.8 Recebimento de algum tipo de assessoria

Em relação ao recebimento de assessoria de alguma entidade, como SEBRAE, SENAI/Cetiqt, ARTE, seis empresas afirmaram que nunca receberam.

O Quadro 13, a seguir, mostra as empresas que já receberam algum tipo de assessoria:

**Quadro 13:** Empresas que não receberam/receberam assessoria

<b>Empresa</b>	<b>Não receberam</b>	<b>SEBRAE</b>	<b>SENAI/Cetiqt</b>	<b>ARTE</b>	<b>Outra</b>
A	X				
B		X	X		
C	X				
D					Senac
E		X	X		
F		X	X	X	
G		X			
H	X				
I		X			
J	X				
K		X	X		
L	X				
M		X			
N	X				

Vale destacar que nenhuma das empresas entrevistadas mencionou ter buscado orientações para as questões ambientais, como por exemplo, a correta destinação de seus resíduos.

### **5.1.9 Inovações em produtos e processos**

Em relação às inovações em produto ou processo, realizadas pela empresa nos últimos cinco anos, apenas duas empresas afirmaram não ter feito qualquer inovação, mas uma delas afirmou que pretende adquirir o Sistema Audaces para melhorar sua modelagem. Uma empresa prestadora de serviços de facção não soube responder e outra, que presta serviços de modelagem com o sistema Audaces, afirmou que o próprio serviço oferecido é uma inovação uma vez que é a única a oferecer o serviço terceirizado na região.

Ainda sobre as inovações implantadas, a empresa A informou que passou a utilizar o sistema Audaces terceirizado, além de ter adquirido máquinas eletrônicas. A empresa identificada com C afirmou que adquiriu maquinário novo, para todas as etapas de produção, com motor inteligente, que só funciona quando acionado; afirmou, também, ter comprado cadeiras ergonômicas para as costureiras. A empresa D apenas citou máquinas eletrônicas, pois a indústria é relativamente nova e possui equipamentos adequados. A empresa identificada como G passou a utilizar um sistema de sublimação em substituição à estampa e está utilizando apliques de bordados e cintos trançados de artesanato terceirizado. A

empresa H afirma que melhorou seu sistema de modelagem. Uma das empresas, identificada como K afirmou que criou um sistema delimitador de corte que evita o desperdício de 4 cm de tecido em cada folha enfiada. Afirmou que fazendo 4 cortes por dia chega a economizar 100 metros de tecido por mês. Duas empresas, identificadas como E e M, afirmaram que implantaram sistemas de células de produção; uma declarou, ainda que adquiriu uma enfiadeira automática; a outra, também implantou um sistema de automação de modelagem, através do próprio Sistema Audaces, além de ter adquirido máquinas eletrônicas de costura reta e colarete.

Com relação ao entendimento dos entrevistados sobre o conceito de inovação, foram usadas expressões como novos tecidos, novos equipamentos e “novas técnicas de fazer”; novos modelos, uso de máquina eletrônicas cujas peças produzidas já saem refiladas sem necessidade de arremate; tudo que traz melhoria no processo e ganho de produtividade; fazer diferente; buscar coisas novas, modernizar; “achar um nicho novo no mercado, produzindo com maior eficiência e menor custo. Três empresas não souberam responder.

Com base nas respostas obtidas, parece que a maioria dos entrevistados tem uma noção do conceito de inovação. No entanto, conforme a opinião de Oliveira e Medeiros (1996, p.9) a maioria dos avanços enquadra-se na fase anterior à costura, como por exemplo, com o uso do Sistema Audaces, que utiliza como base, sistemas CAD/CAM, um tipo de inovação no processo de produção, pois permite maior rapidez no desenvolvimento dos mapas de corte bem como maior aproveitamento dos tecidos com a consequente redução dos resíduos têxteis. Várias respostas indicam o uso de novos equipamentos, como máquinas de costuras eletrônicas, que permitem maior eficiência no uso de energia elétrica e, em alguns casos, maior rapidez na costura. No entanto, nenhuma dessas inovações no setor de confecções conseguiu, ainda, substituir o operador da máquina de costura e depende de sua habilidade e ritmo de trabalho. As respostas também indicaram que nenhuma das empresas inovou com o uso de novos tecidos.

#### **5.1.10 Políticas ambientais internas**

Em relação à existência, nas empresas, de alguma ação e/ou política interna em relação ao meio ambiente, cinco empresas afirmaram não ter nenhum tipo de ação ou política voltada para o meio ambiente e duas empresas não souberam responder. As demais afirmaram ter

algum tipo de ação ou política tendo citados ações como: separação de resíduos; preocupação com o descarte de materiais há aproximadamente 2 anos; procura adquirir tecidos de PET reciclado; economia de energia; comprou a máquina de sublimação, que transfere estampa para tecido branco, há aproximadamente 3 anos. Uso de papel e plástico reciclado. A empresa K informou que desde o ano de 2006 utiliza sacolas de plástico oxibiodegradável nas suas embalagens o que a ajudou a ser finalista, juntamente com o Unibanco (vencedor) e o ABN Amro Real, do Prêmio Valor Social 2006, promovido pelo Valor Econômico, na categoria Respeito ao Meio Ambiente. Segundo o empresário ser finalista entre dois gigantes lhe garantiu bastante espaço espontâneo na mídia.

#### **5.1.11 Programa de produção mais limpa**

Em relação ao Programa de Produção mais Limpa (P+L), todas as empresas afirmaram desconhecer o programa. Neste caso, a falta de informações e o desconhecimento sobre a metodologia da P+L levam essas empresas a desperdiçarem oportunidades de melhorar os processos produtivos, uma vez que, de acordo com a CETESB (2009), “ao contrário do que possa parecer num primeiro momento, grande parte compreende medidas muito simples” de serem implementadas, das quais algumas, talvez, até já estejam em uso.

## **5.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA – BUSCA DE PATENTES**

Para buscar exemplos de aplicação de tecnologias para o reaproveitamento de resíduos, no Brasil, foi realizada pesquisa no *site* do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. Nessa busca não foi identificado nenhuma patente ou pedido de patente sobre o tema. A partir desse resultado, foi realizada pesquisa no *site* do escritório de registro de marcas e patentes dos Estados Unidos da América, o USPTO.

A busca para identificação de novas tecnologias para tratamento de resíduos têxteis, realizada através de palavras-chave, no *site* da USPTO, resultou em 21 patentes concedidas, já excluídas duas repetidas, e 6 pedidos de patente. Nos pedidos de patentes foram excluídos dois pedidos, um por ser de igual conteúdo e do mesmo autor em anos diferentes; outro, por conter conteúdo igual ao uma patente concedida, do mesmo autor. Após a leitura dos resumos (*abstract*) das patentes e dos pedidos de patentes para verificar a relevância das mesmas em

relação às categorias discutidas neste trabalho, chegou-se a um total de 10 patentes concedidas e dois pedidos de patentes.

O Quadro 14 mostra os resultados consolidados da busca de documentos de patentes realizada na base da USPTO por palavra-chave, o número de patentes encontradas e o número de patentes relevantes. Nesse quadro não constam as palavras-chave cuja busca não apresentou resultado.

**Quadro 14:** N° de patentes e pedidos de patente encontrados por palavra-chave.

<b>Palavra-chave</b>	<b>Campo</b>	<b>N° de patentes concedidas</b>	<b>Relevantes</b>	<b>N° de pedidos de patentes</b>	<b>Relevantes</b>
<i>Textile recycling</i>	<i>Title</i>	2	2	0	0
<i>Textile scrap</i>	<i>Title</i>	1	1	0	0
<i>Textile waste</i>	<i>Title</i>	7	6	0	0
	<i>Abstract</i>	7	1	5	2
<i>Textile composites</i>	<i>Title</i>	1	0	0	0
	<i>Abstract</i>	3	0	0	0
Totais		21	10	6	2

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USPTO.

A partir dos dados obtidos na amostra, foram feitas análises em três níveis: macro, meso e micro.

### **Análise macro**

A análise macro permitiu verificar que das 12 patentes da amostra selecionada, 7 têm como país de origem os Estados Unidos, o que corresponde a 59%; os demais países têm apenas 1 patente cada. A Figura 17 permite visualizar a distribuição de patentes concedidas por país. A Figura inclui os 2 pedidos de patentes.

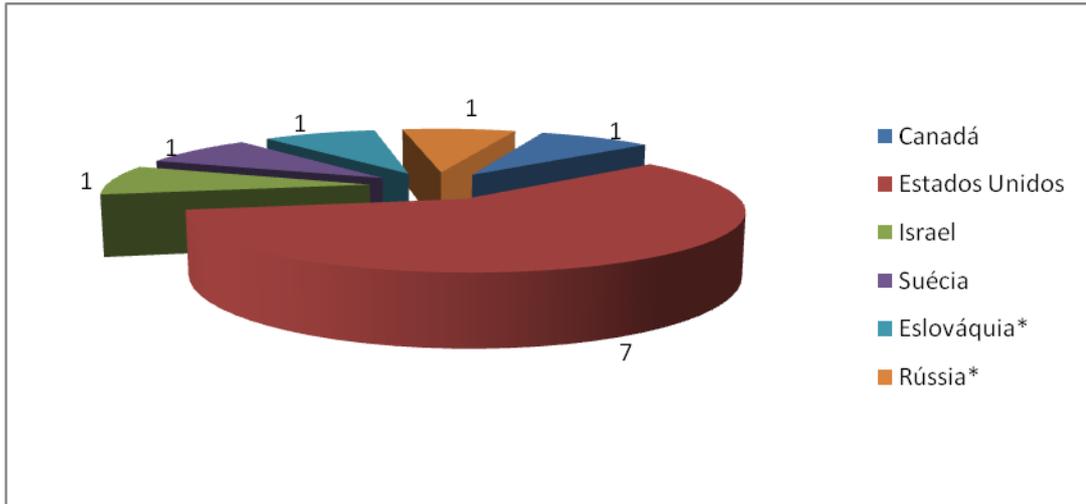


Figura 17: Número de patentes por país.  
\*Referem-se a pedidos de patentes.

Ainda, através da análise macro, foi feita uma análise do número de patentes concedidas por ano. A Figura 18 mostra a distribuição dessas patentes por ano de concessão:

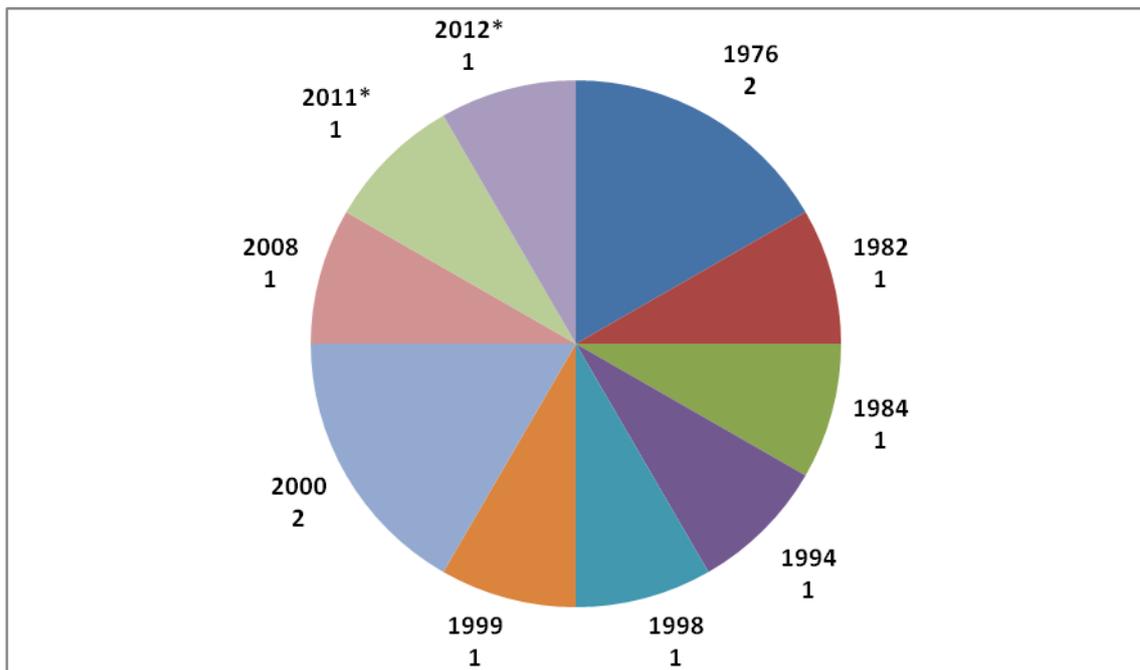


Figura 18: Número de patentes por ano.  
\*Referem-se a pedidos de patentes

Considerando o baixo número de patentes ao longo do período pesquisado e, principalmente nos últimos dez anos, observa-se que a destinação e o tratamento de resíduos das indústrias têxteis e de confecções ainda não é uma área que desperte o interesse para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Outro dado observado, a partir da análise macro, foi quanto ao vínculo do autor da patente com alguma instituição, seja empresa, seja Universidade ou, ainda, um centro de pesquisas. Verificou-se que algumas patentes não informam o vínculo com alguma instituição, o que nos permite crer que se tratam de patentes de inventores independentes. Neste caso, pode-se observar que 9 patentes e/ou pedidos de patentes analisadas na amostra, correspondentes a 75%, são vinculadas a empresas, sendo que duas patentes foram concedidas à mesma empresa na mesma data, e apenas três são independentes. Estes dados revelaram que na amostra analisada não há patente vinculada a universidades.

### Análise meso

Na análise meso, foi feita uma classificação em três categorias a partir da leitura dos resumos das patentes analisadas. Classificaram-se na categoria Processo de transformação, todas as patentes que descrevem métodos ou processos nos quais o produto final apresenta-se com característica físico-química diferente dos seus componentes. Na categoria Material/produto foram classificadas as patentes que descrevem algum tipo de material ou produto criado ou inventado para satisfazer alguma necessidade ou para facilitar alguma tarefa. Na categoria Máquina/equipamento, foram classificadas as patentes que descrevem algum tipo de máquina ou equipamento desenvolvido para facilitar algum processo de produção. A Figura 19 mostra a distribuição por categorias:

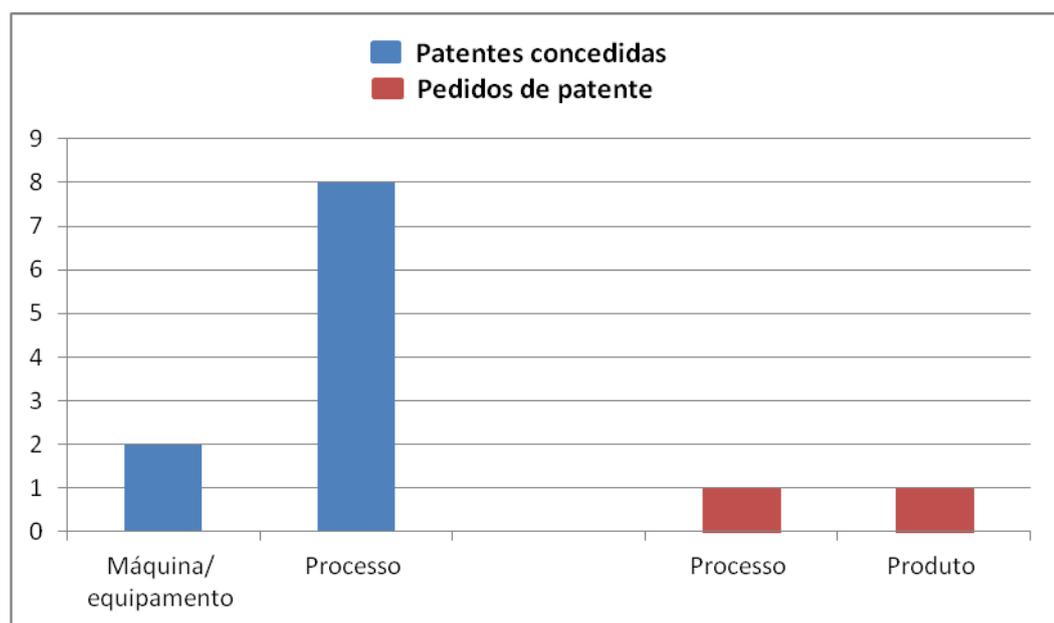


Figura 19: Distribuição de patentes e pedidos de patentes por categoria  
Fonte: Elaboração própria

### Análise micro

Na análise micro, verificou-se a aplicação final e sua utilidade na destinação ou no tratamento de resíduos de materiais têxteis. Com esse objetivo analisou-se todas as patentes da amostra selecionada, que foram classificadas em 3 categorias:

A primeira categoria foi denominada Reciclagem/reaproveitamento, na qual foram incluídas todas as patentes que apresentam como resultado a separação de resíduos de materiais têxteis para serem aproveitados novamente como matéria-prima, como as patentes referentes a equipamentos para desfibrar diversos tipos de resíduos têxteis, uma patente para extrair corantes índigo de resíduos de tecidos denim (*jeans*) e patentes para recuperação de fibras de poliéster. A segunda categoria foi denominada Segregação, para classificar uma patente de um sistema que visa separar e enfardar resíduos têxteis de múltiplas fontes. A terceira categoria foi denominada Transformação em produtos, na qual foram incluídas duas patentes, uma das quais visa aproveitar resíduos têxteis na produção de substrato para crescimento de plantas. Nesta categoria foram incluídos, ainda, dois pedidos de patentes para aproveitamento de resíduos têxteis, uma para fabricar placas para a área da construção e outra para reaproveitamento de artigos têxteis usados tais como uniformes escolares para a confecção de outros produtos. A Figura 20 permite uma visão da distribuição das patentes selecionadas nas três categorias.

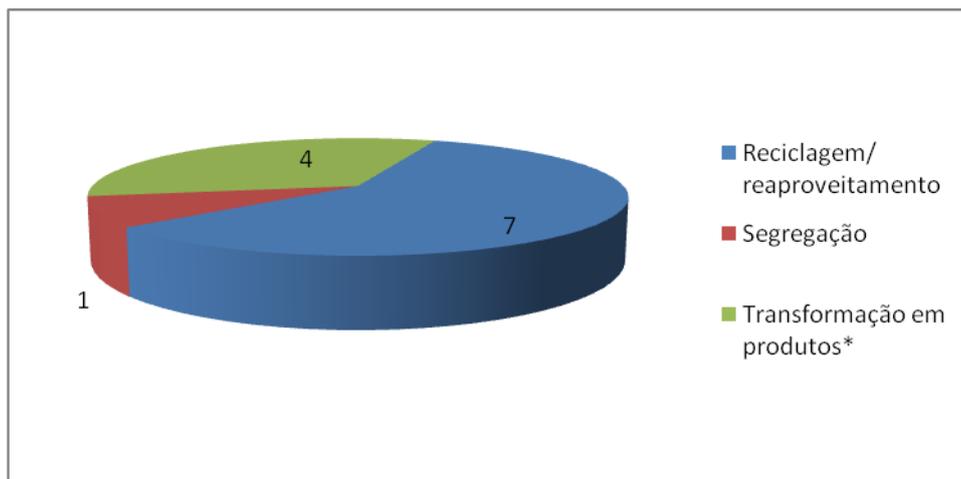


Figura 20: Patentes e pedidos de patentes por categoria de aplicação.

\*Inclui dois pedidos de patentes.

Pela análise das patentes pode-se verificar que a maioria das patentes depositadas da amostra selecionada referem-se a reciclagem de resíduos têxteis para recuperação das fibras e sua incorporação em novos processos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas realizadas permitem concluir que as indústrias de confecções existentes na região da Rua Teresa são, na sua maioria, empresas classificadas como microempresas e empresas de pequeno porte, inscritas no sistema tributário simplificado (Simples Nacional), com mais de cinco anos de atuação no mercado. De acordo com dados secundários cerca de 1/3 das indústrias de confecções da região estão na informalidade. Os tecidos predominantes nos artigos confeccionados são a viscolycra e a malha, sendo a maior parte de fabricação nacional. No entanto, algumas confecções utilizam parte dos tecidos importados, principalmente da China.

Durante as entrevistas a maioria das empresas tinha, apenas, um valor aproximado da quantidade de matéria prima utilizada, pois não fazem controle de estoques e, por isso, não conhecem com precisão a quantidade de tecidos perdidos com a geração de resíduos. Nesse sentido é recomendável que essas empresas implementem um controle de estoque, pelo menos de tecidos, seu principal insumo, uma vez que fica impossível administrar quantidades que não são conhecidas.

No desenvolvimento de seus modelos e mapas de corte a maioria das empresas utiliza o sistema automatizado Audaces, baseado em CAD/CAM, o que permite a racionalização do uso dos tecidos e um melhor aproveitamento dos mesmos. No município funciona uma empresa que presta serviços com o Audaces para empresas que não dispõem do sistema próprio em virtude do elevado custo, principalmente da impressora. A perda média de tecidos com uso do sistema Audaces situa-se entre 10 e 15 por cento, na maior parte das empresas. Estas informações foram sempre fornecidas como aproximadas, pois, nas empresas entrevistadas, não havia controle sistemático da quantidade de resíduos gerados, ocasionadas pelo corte.

Desse modo, percebe-se que o sistema Audaces é uma ferramenta útil para empresários reduzirem a geração de resíduos nos processos de fabricação e, mesmo aqueles que não disponham tenham recursos para adquirir este sistema ou o volume de produção não justifique o investimento, podem recorrer ao serviço terceirizado. A implantação do controle da quantidade de resíduos de tecidos gerada pode ser outro aliado importante na gestão da quantidade de resíduos.

Em relação aos resíduos gerados pelas indústrias de confecção, além dos retalhos de tecidos, foram citados, apenas, aqueles mais comuns e que são típicos do setor. Com exceção das lâmpadas fluorescentes, os demais resíduos são da Classe II A (não inertes), segundo a classificação da Norma 10.004 da ABNT .

Das empresas entrevistadas, a maior parte afirmou fazer a separação de resíduos por tipo. Os resíduos de plástico e papel/papelão são doados informalmente para catadores. Em relação aos resíduos de tecidos, apenas uma empresa afirmou vendê-los e as demais fazem doação tanto para entidades que trabalham com artesanato, como para os próprios empregados, que se encarregam de vendê-los para rateio dos recursos obtidos. Nestes casos também não há gerenciamento sobre as quantidades nem quanto ao destino dado aos mesmos. Nestes casos a implantação de controle de quantidades e destino também poderia auxiliar as empresas na melhor gestão desses resíduos.

A Prefeitura Municipal de Petrópolis já faz a coleta seletiva em alguns bairros, através da COMDEP. No entanto, as entidades de apoio que fazem parte do Conselho de Moda da Cidade deveriam iniciar estudos para a implementação de coleta e seleção de materiais recicláveis, visando ao atendimento de exigências previstas na PNRS que todos os entrevistados afirmaram desconhecer. Uma alternativa para essas indústrias, principalmente em relação aos resíduos têxteis, é a Bolsa de Resíduos, um serviço gratuito oferecido pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, que, no entanto, carece de maior divulgação para este segmento, uma vez que é desconhecida dos empresários.

Um fato que chamou a atenção nas pesquisas é que as empresas entrevistadas não buscaram nenhum tipo de assessoria para as questões relacionadas ao meio ambiente.

Em relação à inovação em seus processos, com o objetivo de melhorar a competitividade e a redução na geração de resíduos têxteis, foram citadas pelas empresas: a aquisição e implementação do sistema Audaces para melhorar a sua modelagem; a compra de máquinas de costura eletrônicas, mais rápidas e econômicas; uso de cadeiras ergonômicas para as costureiras e a substituição do processo de estamparia pelo de sublimação. Em relação à produção, duas empresas implantaram células de produção. Todas as inovações referem-se à parte do processo até a fase da costura, pois não nenhuma inovação conseguiu, ainda substituir os operadores de máquinas de costura. Em relação aos tecidos utilizados pelas

confeções, também não foi citada nenhuma inovação já que as empresas procuram competir entre si com uma mesma linha de tecidos, que segue a tendência da moda, não havendo a busca por novidades.

Com relação existência de políticas ambientais nas empresas, várias empresas citaram a separação de resíduos como uma política. No entanto, apenas uma empresa mostrou convicção nesta ação. As demais fazem a separação de resíduos, como já citado, mas ao doarem esses resíduos sem um rastreamento, passam a impressão de que, ao invés de política ambiental, trata-se de uma estratégia para transferir a responsabilidade pela destinação dos resíduos. Isso pareceu evidente numa das empresas quando o entrevistado afirmou que condiciona a doação de alguns resíduos ao compromisso do catador retirar todos, inclusive retalhos de tecidos que não são de seu interesse. Embora os discursos sejam de se preocuparem com o meio ambiente, parece não haver compromisso realmente sério com a destinação e disposição adequadas dos materiais.

O programa de Produção Mais Limpa, adotado como modelo indicado por órgãos como o Ministério do Meio Ambiente, a CETESB, o CNTL e até o SEBRAE, que faz parte da Rede de Produção Mais Limpa no Brasil, para a redução na geração de resíduos por empresas de diversos setores industriais, é desconhecido por todas as empresas entrevistadas. Aqui também caberia ações mais efetivas por parte das entidades de apoio setorial das confeções. Observa-se que muitos empresários não buscam melhorias nos seus processos por falta de conhecimento das alternativas disponíveis. O SEBRAE, por exemplo, que capacitou consultores em todos os estados para atuarem na implementação de programas de Produção Mais Limpa, poderia buscar implantar a metodologia da P+L numa empresa-modelo que serviria de *case* a ser levado para as demais empresas. Vendo na prática as vantagens nas áreas ambiental e de gestão, outros empresários poderiam sentir-se motivados para implantação do programa.

Em relação à prospecção de tecnologias, através da busca de patentes concedidas ou pedidos de patentes, na base de dados do escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos da América, o USPTO, verificou-se que existem poucas patentes relacionadas ao tema resíduos têxteis, sendo que das existentes, 59% são de empresas dos Estados Unidos da América. Ressalta-se que, nos últimos 13 anos, foi encontrada apenas uma patente e, nos últimos dois anos, dois pedidos de patentes. Ainda neste tema, um fato que chamou a atenção

foi que nenhuma das patentes (e pedidos de patentes) pertence a Universidades ou Centros de Pesquisa.

Este trabalho permite concluir que, de um modo geral, faltam informações das mais diversas áreas para maioria das empresas do segmento de confecções da Região da Rua Teresa. As empresas estão concentradas nas rotinas diárias, sem que haja interesse de buscar novas alternativas. As entidades de apoio que atuam na região procuram oferecer “produtos” de seu interesse e não há um planejamento estratégico para melhor desenvolvimento do setor, coletivamente. A comunicação dessas entidades não é eficiente, uma vez que programas que fazem parte do seu *portfólio*, e poderiam ser úteis na gestão das empresas, não são informados para os empresários. Parece, também, que os funcionários e técnicos dos escritórios locais desconhecem esses programas.

Em relação aos empresários, parece não terem desenvolvido a consciência para as questões ambientais; falta compromisso para fazer certas medidas, às vezes simples, que poderiam evitar impactos ambientais. Na maioria das vezes fazem o mínimo, quando estão sob ameaças da fiscalização e da legislação. Muitas medidas são onerosas para micro e pequenas empresas, a maioria do setor, implementarem individualmente. No entanto, ações realizadas coletivamente poderiam viabilizar financeira e tecnicamente a participação dessas empresas de modo que permitiriam o desenvolvimento do setor. Nesse ponto as entidades de apoio bem como as representativas de classe poderiam tomar a liderança no planejamento dessas ações.

## **SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Buscar obter maior comprometimento das lideranças setoriais e instituições de apoio que atuam no município para aumentar a base de empresas para participação das entrevistas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 11.174**: Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro: 1990.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14001**: Sistema da gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

AMARAL, Daniel Furlan. **Efeitos do fim do Acordo Multifibras sobre a produção e o emprego dos setores têxtil e de vestuário no Brasil**. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em:  
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-10072008-154231/pt-br.php>>.  
Acesso em: 28.Jan.2012.

ALENCAR, Regina Clara dos Santos; ASSIS, Sarina Francisca. **Gestão de resíduos sólidos gerados pelas indústrias de confecção de Colatina/ES**. 2009. Disponível em:  
<[http://relectidoce.com.br/?secao=artigos\\_visualizar&id=1&artigo=85](http://relectidoce.com.br/?secao=artigos_visualizar&id=1&artigo=85)>. Acesso em:  
21.Nov.2010.

BIERMANN, Maria Julieta Espindola. **Gestão do processo produtivo** – o que todo empresário precisa saber sobre. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

BONDUKI, Nabil. (Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano) – em Governo Federal, Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de resíduos sólidos**: Versão Preliminar para Consulta Pública, Brasília, 2011

BRAGA JR. Edi Oliveira. **Estudos prospectivos como apoio ao processo de elaboração de estratégias para o setor de fibras químicas da cadeia produtiva têxtil**. 2009. 263 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em  
9.Nov.2010.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o

Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 3.Out.2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manual de orientação para a elaboração do plano de gestão de resíduos Sólidos**. Disponível em:  
<[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)>. Acesso em 18 Jan.2013.

CAULFIELD, Kerryn. **Discussion paper Sources of Textile Waste in Australia**. 2007. Disponível em:  
<<http://www.ttna.com.au/TEXTILE%20WASTE%20PAPER%20March%202009.pdf>>. Acesso em 01.Dez.2011.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS – CNTL. **Meio ambiente e a pequena empresa**. Apostila do curso Produção mais Limpa, módulo 1. Rio de Janeiro, SEBRAE/RJ. 2002.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS – CNTL. **Princípios básicos de produção mais limpa em matadouros frigoríficos**. Porto Alegre, CNTL/SENAI-RS. 2003.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS – CNTL. **Produção mais limpa em confecções**. Porto Alegre, CNTL/SENAI-RS. 2007.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1988.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Guia técnico ambiental da indústria têxtil** – série P+L. São Paulo: CETESB : SINDITÊXTIL, 2009. Disponível em:  
<[http://www.inovacao.usp.br/APL/pdf/docs/guia\\_textil.pdf](http://www.inovacao.usp.br/APL/pdf/docs/guia_textil.pdf)>. Acesso em: 24.Nov.2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÕES (ABIT). **Têxtil e Confecção**: Inovar, Desenvolver e Sustentar. Brasília: CNI/ABIT, 2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 258/1999**. (Alterada pela Resolução 301/2002 e revogada pela Resolução 416/2009). Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>. Acesso em: 25.Jan.2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 362/2005**. (Alterada pela Resolução 450/2012). Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>>. Acesso em: 25.Jan.2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 401/2008**. (Alterada pela Resolução 424/2010). Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>. Acesso em: 25.Jan.2012.

COSTA, Nelma Penha da. **Gerenciamento de resíduos sólidos nas pequenas e médias empresas de Itabirito – MG**. Estudo de caso: produção mais limpa em empresa do setor têxtil. 2010, 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

COSTA, Ana Cristina Rodrigues da; ROCHA Érico Rial Pinto da. **Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão da inovação**. BNDES. Rio de Janeiro, 2009.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

FARIA, Carmen Rachel Scavazzini Marcondes. **A política Nacional de resíduos sólidos**. Senado Federal, Núcleo de Estudos e Pesquisas. Boletim Informativo nº 12, de 2012.

FENSTERSEIFER, J. F.; GOMES, J. A. **Análise da cadeia produtiva do calçado e do couro**. Porto Alegre: Ortiz, 1997, p.23.

FERRANT, Laura. **Environmental benefits from reusing clothes**. Master Thesis. Technical University of Denmark. 2008. Disponível em <<http://www.uffnorge.org/files/Laura%20Farrant-environmental%20benefits%20from%20reusing%20clothes.pdf>>. Acesso em: 26 nov.2011.

FIRJAM. Aline de Aquino; FERRAZ, Fernando Toledo. **Uma breve análise acerca do segmento industrial têxtil e de confecção brasileiro pós década de 80 e a competitividade do setor no mercado de Juiz de Fora, MG**. Senai/Cetiqt, Redige, v.2, nº 3, Dez 2011. Disponível em <<http://www.cetiqt.senai.br/redige>>. Acesso em: 02 mai.2012.

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Polos de moda do estado do Rio**. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9229431C90122A3998E840862.htm>. Acesso: 21 nov.2012.

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Bolsa de Resíduos**. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE921D61B940121E97B6E7517BB.htm>>. Acesso: 21nov.2012a.

FLEICHMANN et al. (2000) in NOGUEIRA, AMARILDO. **Logística reversa no Brasil**. Disponível em <http://amarildonogueira.com.br/site/logistica-reversa-no-brasil/>. Acesso em: 16 mar. 2013.

FLETCHER, Hazel M. **Synthetic fibers and textiles**. Kansas Bulletin 300, Agricultural Experiment Station, Kansas State College of Agriculture and Applied Science. Kansas, 1942. Disponível em: <<http://www.ksre.ksu.edu/historicpublications/pubs/sb300.pdf>>. Acesso em 13 abr. 2012.

GARGIA, Renato Castro. **Aglomerções setoriais ou distritos industriais: um estudo das indústrias têxtil e de calçados no Brasil**. 1996. 160 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000108118&fd=y>>. Acesso em: 21 Fev. 2012.

GORINI, Ana Paula Fontenelle; SIQUEIRA, Sandra Helena Gomes. **Complexo têxtil brasileiro**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F. & RIBEIRO, M. B. **Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90**. IPEA/INPES, TEXTO P/ DISCUSSÃO Nº 786, Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/2001/td\\_0786.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2001/td_0786.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2012.

GIL, ANTONIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Sítio institucional disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=211>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

IEMI – INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL. **Brasil Têxtil**: relatório setorial da indústria têxtil brasileira. São Paulo: IEMI, 2010.

IPOT – INSTITUTO DE PESQUISA DE OPINIÃO E TREINAMENTO. **Mapeamento do APL do setor de confecções de Petrópolis**. Pesquisa de opinião (em CD). Petrópolis:2011.

MELO, Miguel O. B. C. et al. **INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL**: análise e estudo de caso em indústria no nordeste do Brasil. Revista Produção Online, vol. 7 núm. 2. Florianópolis, 2007.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Cadeia produtiva têxtil e de confecções. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=316>>. Acesso em: 10.01.2012.

MORRIS, Mike; BARNES, Justin. **Globalization, the changed global dynamics of the clothing and textile value chain and the impact on Sub-Saharan Africa**. Research and statistics branch working paper 10/2008. Viena: UNIDO, 2009.

MULINARI, D.R. **Composite materials obtained from textile fiber residue**. Journal of Composite Materials, 2011, Vol.45(5), pp.543-547

NORDÅS, H.K. **The Global Textile and Clothing Industry post the Agreement on Textiles and Clothing**. Geneva, 2004. Discussion paper nr. 5. Disponível em: <[http://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/discussion\\_papers5\\_e.pdf](http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/discussion_papers5_e.pdf)>. Acesso em: 28.jan. 2012

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OECD). **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. 3.ed. Rio de Janeiro: FINEP, 2005.

OLAZARAN, Mikel; ALBIZU, Eneka; OTERO, Beatriz. **Innovación em lãs pequenas y medianas empresas industriales guipuzcoanas**. Servicio Editorial de La Universidad Del País Vasco: 2008.

OLIVEIRA, Maria Helena. **Análise conjuntural da indústria confeccionista brasileira**. Informe Setorial. Rio de Janeiro: BNDES, 1996.

OLIVEIRA, Maria Helena de; MEDEIROS, Luiz Alberto. **Investimentos Necessários para a Modernização do Setor Têxtil**. BNDES, 1996.

PEREIRA, Joana Darc Machado. **Implantação de programa de produção mais limpa em pequena empresa do setor químico**. 2004, 118 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de processos químicos e bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – PINTEC: 2008. IBGE, Coordenação de Indústria. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 164p.

PIMENTEL, Fernando. **A cadeia têxtil e de confecção**. Palestra em reunião almoço. Caxias do Sul: ABIT, 2011.

PROCHNIK, Victor. **Cadeias produtivas e complexos industriais**. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/cadeias\\_produtivas\\_e\\_complexos\\_industriais.pdf](http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/cadeias_produtivas_e_complexos_industriais.pdf)>. Acesso em 16 jan. 2012.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Simples nacional**. Disponível em <[www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/](http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/)>. Acesso em 12 set. 2012.

RECH, Sandra Regina. **Cadeia produtiva da moda: um modelo conceitual de análise da competitividade no elo confecção.** 2006. 301 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROCHA, Maria Alice Vasconcelos; RAMOS, Francisco S. **Análise estratégica da indústria do vestuário brasileira.** 16 p. ENEGEP, 1999. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0402.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0402.PDF)>. Acesso em: 06 mai.2012.

ROMERO, Luiz Lauro et al.. **Fibras artificiais e sintéticas.** BNDES, Relato Setorial, Rio de Janeiro, 1995. Disponível em <[www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/.../fibras.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/.../fibras.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2012.

ROMERO, L. L. et al. **Fibras artificiais e sintéticas.** BNDES, Relato Setorial, Rio de Janeiro, p.55-66, junho, 1995. Acesso em: 21 fev. 2012.

SCHERER, A.L.F.; CAMPOS, S.H. **A competitividade da cadeia produtiva têxtil-vestuário do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, FEE, 1996.

SENAC. DN. **Caracterização dos setores de atividades econômicas :** mercado de trabalho e atuação do Senac : imagem pessoal, vestuário e acessórios. Rio de Janeiro, 2007. 48 p. Tab. Gráf. Disponível em: <<http://www.senac.br/pesquisa/pesq-vestacess.pdf>>. Acesso em 17 jan. 2012.

SENGER, Carine Maria e al. **Conscientização empresarial quanto à correta destinação de resíduos sólidos da confecção de bonés na cidade de Apucarana.** 2009. Disponível em <<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/viewFile/2529/2053>>. Acesso em: 29 jun.2011. (Congresso Internacional de Administração – set/2010)

SERRA, Neusa. **O desempenho das MPEs do setor têxtil-confecção.** Relatório de pesquisa. São Paulo: SEBRAE/SP – IPT, 2001.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE/RJ. **Informações sócio econômicas do município de Petrópolis.** SEBRAE/RJ, Rio de Janeiro, 2010.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE (Org.); Departamento Intersindical de Estudos Econômicos – DIEESE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa.** Brasília, 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE/SC. **Critérios de classificação de empresas.** SEBRAE/SC. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em 24 out.2012.

SHREVE, Randolph Norris. **Chemical process industries**. 3.ed. Nova York: McGraw-Hill, 1967.

SHREVE, Randolph Norris; BRINK JR., Joseph A. **Indústrias de Processos Químicos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SILVA, Tatiana Lauria Vieira da et al. **Estudo multissetorial: aspectos econômicos, tecnológicos e energéticos**. Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2004.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 f. Disponível em: <[http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia\\_de\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_teses\\_e\\_dissertacoes\\_4ed.pdf](http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf)>. Acesso em 23 abr. 2012.

TAN, Junyuan Christopher. **The Liberalization of Trade in Textiles and Clothing: China's impact on the ASEAN economies**. 2005. 77 p. Department of Economics. Stanford University, Stanford, 2005. Disponível em: <[http://economics.stanford.edu/files/Theses/Theses\\_2005/Tan.pdf](http://economics.stanford.edu/files/Theses/Theses_2005/Tan.pdf)>. Acesso em: 28.Jan.2012.

TEXTÍLIA.NET. Setor têxtil lança projeto de reciclagem de resíduos. Disponível em: <[http://www.textilia.net/materias/ler/textil/negocios/setor\\_textil\\_lanca\\_projeto\\_para\\_reciclagem\\_de\\_residuos](http://www.textilia.net/materias/ler/textil/negocios/setor_textil_lanca_projeto_para_reciclagem_de_residuos)>. Acesso em: 29.jun.2012.

TEXTÍLIA. O equilíbrio entre produção e ecossistema (Eduardo San Martin). São Paulo: MJC Textília, nº 85 (Ago, Set, Out) 2012.

THORSTENSSON, Rebecka. **A new player in the accelerating textile industry – upcycled textile products**. Thesis for Bachelor in Business Administration and Textile Management . The Swedish School Of Textiles, University of Borås. Suécia, 2011. Disponível em: <<http://bada.hb.se/bitstream/2320/8957/1/2011.1.3.pdf>>. Acesso em 20 abr. 2013.

TURCI, Fabio. Projeto de SP visa reutilizar retalhos de tecido para evitar desperdício. **Jornal Nacional**, Rio de Janeiro, 9 jul. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornalnacional/noticia/2012/07/projeto-de-sp-visa-reutilizar-retalhos-de-tecido-para-evitardesperdicio.html>>. Acesso em 9 jul. 2012.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION – UNIDO. **The global apparel value chain: What prospects for upgrading by developing countries**. Sectorial studies series. Viena: UNIDO, 2003.

US INTERNATIONAL TRADE COMMISSION. 2004. **Textiles and Apparel: Assessment of the Competitiveness of Certain Foreign Suppliers to the U.S. Market**. Publication 3671, January, 2004. Disponível em: <<http://www.usitc.gov/publications/332/pub3671.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2012.

VALOR ECONÔMICO. **Análise setorial:** indústria têxtil e de vestuários. São Paulo: julho, 2006.

## ANEXO I

**Questionário a ser aplicado verbalmente na entrevista com a empresa de confecção:**

Nome da empresa: \_\_\_\_\_

Qualificação do entrevistado \_\_\_\_\_

Número de funcionários \_\_\_\_\_ Data da fundação: \_\_\_\_\_

Tipo de empresa: \_\_\_\_\_

Simples: Não  Sim  ME  EPP 

- 1) Que tipo de produto é fabricado pela empresa?
- 2) Quanto aos tecidos utilizados:
  - 1.1 Qual o tipo de tecido utilizado nos produtos de sua empresa? \_\_\_\_\_
  - 1.2 Qual a sua origem? (em termos %)
   
Nacional \_\_\_\_\_ UF \_\_\_\_\_ Importado \_\_\_\_\_
  - 1.3 Qual a quantidade mensal consumida? \_\_\_\_\_
- 3) Como são feitos os moldes (o mapa de corte)? É utilizado computador (CAD)?
   
Não ( ) Sim ( ) Qual o sistema utilizado? \_\_\_\_\_
   
É próprio ( ) Terceirizado ( )
- 4) Qual a perda percentual média no corte dos tecidos? \_\_\_\_\_
- 5) Que outros tipos de resíduos são gerados na empresa?
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_
- 6) Existe separação por tipo de resíduo?
   
Não  Sim  Como é feita a separação?
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_
- 7) Qual o destino dos resíduos?
   
( ) Aterro sanitário
   
( ) Fábrica de subprodutos
   
( ) Enviado a empresa que dá destino final ao resíduo
   
( ) Outros . Especifique: \_\_\_\_\_
- 8) Conhece a Lei de Resíduos Sólidos?
   
8.1 Sabe de alguma iniciativa setorial sobre o assunto?
- 9) Recebe ou já recebeu assessoria de alguma entidade (Sebrae, Senai/Cetiqt, ARTE)?
   
( ) Não. ( ) Sim: ( ) Sebrae; ( ) Senai/Cetiqt; ( ) ARTE; ( ) Outra \_\_\_\_\_
   
Com qual finalidade? \_\_\_\_\_
- 10) Conhece o serviço Bolsa de Resíduos, da Firjan?
   
Não  Sim  Já utilizou este serviço? \_\_\_\_\_

11) Quais as inovações em produto ou em processo que sua empresa tem feito nos últimos 5 anos?

---

11.1 – No seu entendimento, qual o conceito de inovação?

---

---

12) Existe alguma ação e/ou política interna em relação ao meio ambiente?

Não  Sim

12.1 – Desde quando a empresa tem se preocupado com o meio ambiente?

13) Você conhece o Programa de Produção Mais Limpa?

14) Se a resposta anterior foi sim: sua empresa implantou o programa P+L?

15) Quais foram os ganhos e/ou dificuldades? Descreva a sua experiência com a P+L.

## ANEXO 2 – Lista de Patentes

	Pat. Nº	Título	Ano de deposição	País	Solicitante	Área de aplicação
1	7,386,919	Textile recycling apparatus	2008	Israel	Akiwa Pinto	Máquina
2	6,061,876	Textile recycling machine	2000	USA	John D. Hollingsworth on Wheels, Inc.	Máquina
3	6,037,272,	Nonwoven material comprising a certain proportion of recycled fibres originating from nonwoven and/or textile waste	2000	Suécia	SCA Hygiene Paper AB	Produto / processo
4	5,989,296	Solvent process for recovering indigo dye from textile scrap	1999	USA	American Renewable Resources LLC	Processo
5	5,728,192	Method of processing waste materials to produce a product usable as a heat source and plant growth medium	1998	USA	B & B Solid Waste Solutions, Inc.	Processo
6	5,331,801	Recycled yarns from textile waste and the manufacturing process therefor	1994	Canadá	Eco Fibre Canada Inc.	Processo
7	4,463,669	System for baling textile waste from a plurality of sources	1984	USA	Lummus Industries, Inc.	Processo
8	4,345,039	Method of recovering polyester fibers and cellulosic powder from polyester/cotton textile waste	1982	USA	Venture Chemicals, Inc.	Processo
9	3,937,675	Treatment of textile waste formed of polyester and cellulosic fibers	1976	USA	Textile Research Institute	Processo
10	3,937,671	Method of recovering constituents from polyester and cellulosic textile waste	1976	USA	Textile Research Institute	Processo
	Pedido de Parente Nº					
11	20120103233	Building segment, in particular of board shape and the method of manufacturing thereof	2012	Eslováquia	Plesnik; Juraj; (Myjava, SK) ; Zlamala; Josef	Produto
12	20110179921	Method for Processing Domestic and Industrial Fabric Waste	2011	Russia	Dmitry V. Karlin	Produto