

**Universidade De Ribeirão Preto**  
**Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológica**  
**Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental**

**JUSSARA APARECIDA TEIXEIRA**

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
GERADO NA ATIVIDADE DO CORTE NAS CONFECÇÕES DO  
VESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE PASSOS, MG**

**RIBEIRÃO PRETO**  
**2015**

**JUSSARA APARECIDA TEIXEIRA**

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
GERADO NA ATIVIDADE DO CORTE NAS CONFECÇÕES DO  
VESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE PASSOS, MG**

Dissertação apresentada a Universidade de Ribeirão Preto –  
UNAERP, como requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Tecnologia Ambiental.

**Orientador (a):** Profª Drª Luciana Rezende Alves de Oliveira

Ribeirão Preto  
2015

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de  
Processamento Técnico da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

Teixeira, Jussara Aparecida, 1982-  
T266d Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerado na  
atividade do corte nas confecções do vestuário do município de  
Passos, MG / Jussara Aparecida Teixeira. - - Ribeirão Preto, 2015.  
159 f.: il. color.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Luciana Rezende Alves de Oliveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Ribeirão Preto,  
UNAERP, Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2015.

1. Resíduo têxtil. 2. Confecção - Setor de corte. I. Título.

CDD 628

**JUSSARA APARECIDA TEIXEIRA**

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADO NA  
ATIVIDADE DO CORTE NAS CONFECÇÕES DO VESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE  
PASSOS, MG**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo programa de Mestrado Profissionalizante em Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias da Universidade de Ribeirão Preto.

Orientador(a): Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira

Área de concentração: Tecnologia Ambiental

Data de defesa: 04 de dezembro de 2015

Resultado: aprovada

BANCA EXAMINADORA

  
Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira  
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP  
Presidente

  
Prof. Dr. Valdir Schalch  
Universidade de São Paulo – USP

  
Prof. Dr. Luciano Farias de Novaes  
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto  
2015

*Dedico este trabalho a todos que me apoiaram  
ou me ajudaram de alguma forma durante esta fase de  
minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar até aqui. Por ter colocado no meu caminho pessoas que somaram ao meu aprendizado e acreditaram na minha capacidade deixando marcas profundas e singulares durante este processo.

Agradeço imensamente a Professora Dr<sup>a</sup> Luciana Rezende Alves de Oliveira pela valiosa orientação, paciência e dedicação prestada a esta pesquisa e que inúmeras vezes, me apresentou de forma tão simples a complexidade de ser mestre.

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Luciano Farias de Novaes e ao Prof. Dr. Valdir Schalch pelas contribuições e recomendações para um bom desenvolvimento do trabalho.

A minha família por compreender minha ausência e esperar com paciência a concretização deste trabalho. Em especial, minha irmã Viviane que cuidou de minha mãe com tanta dedicação nos momentos de minha ausência.

Ao meu marido Gleison Dias, que conviveu com meu mau humor, nervosismo, ansiedade e com a solidão, quando muitas vezes me isolava no quarto, com meus livros e o computador.

As empresas que abriram as portas para fomentar informações primordiais para realização desta pesquisa.

Ao meu parceiro de trabalhos acadêmicos e de viagens, João Paulo, que com paciência e coragem me ensinou a dirigir pelas rodovias que ligam Passos, MG a Ribeirão Preto, SP.

A minha amiga Lucília Andrade pelas palavras de incentivo e a minha amiga Maria Bernardete que não mediu esforços para que pudesse concluir este trabalho.

## RESUMO

A cadeia produtiva de confecção é composta por micro e pequenas empresas e micro empreendedores informais que se reúnem em aglomerados e compõe os pólos de moda, cuja produção é influenciada pelas tendências efêmeras da moda. Em busca pela lucratividade, essas empresas adquirem tecidos de baixo custo constituídos em sua maioria por fibras químicas e geram resíduos industriais que são dispostos de forma inadequada e confronta as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diante desta problemática, este estudo teve por objetivo diagnosticar o gerenciamento dos resíduos sólidos gerado na atividade do corte utilizando três empresas confeccionistas do município de Passos, MG, considerado um pólo confeccionista que dispõe de um cenário ainda pouco pesquisado e sujeito ao cumprimento das políticas públicas ambientais. A metodologia desenvolvida relacionou: o levantamento das confecções da cidade de Passos/MG; a caracterização das empresas participantes e a caracterização dos resíduos têxteis vindos do processo de corte na indústria confeccionista e análise de dados. Os resultados obtidos caracterizaram estas confecções com de médio e pequeno porte voltadas para o segmento feminino, cuja produção é influenciada pelo modismo cíclico com picos de produtividade a cada 2 meses, com relação ao processo produtivo foi detectado que os profissionais no setor de modelagem e corte possuem baixos índices com formação técnica ou acadêmica na área de moda e que preço do tecido é o fator determinante para compra e de setembro de 2014 a julho de 2015, as empresas pesquisadas produziram 188.746 peças do vestuário, consumiram 205.516,24 kg de tecido que custou R\$ 2.336.327,30 e geraram 38.573,17 kg de resíduos de origem têxtil que custou R\$ 489.370,58. Um desperdício de 18,77% onde foi detectado a presença de 52,7% de fibras sintéticas de origem petrolífera e 69,04% de resíduos compostos de fibras mistas. Conclui-se que grande parte dos resíduos têxteis gerados na atividade do corte é de origem sintética produzidas de forma convencional, resistentes ao processo de degradação natural, que tende a se acumular no aterro controlado do município de Passos, MG, cujo gerenciamento inadequado dos resíduos nas empresas pesquisadas está vinculado ao desenvolvimento das atividades nos setores de criação, modelagem e corte por profissionais com formação profissional limitada e a falta de leis e fiscalização ambiental específica para o setor.

Palavras-chave: Resíduo têxtil; Confecção; setor de corte; Política Nacional de Resíduos Sólidos; cidade de Passos.

## ABSTRACT

The productive chain of production is composed by micro and small enterprises and micro informal entrepreneurs who gather in clusters and makes up the fashion centers, whose production is influenced by ephemeral fashion trends. In pursuit of profitability, these companies acquire inexpensive fabrics consisting in their majority by chemical fibers and generate industrial waste that are disposed inadequately and confront the guidelines of the National Solid Waste Policy. Faced with this problem, this study aimed to diagnose the solid waste management generated in cutting activity, using three clothing manufacturers companies of Municipal district of Passos, MG, considered a clothing manufacturer pole which has a poorly researched setting and subject to compliance with environmental public policy. The developed methodology related: the lifting of **ready-made articles** of Passos city / MG; the characterization of the participating companies and the characterization of textile waste coming from the cutting process clothing manufacturer in the industry and data analysis. The obtained results characterized these garments as small and medium postage turned to the female segment, whose production is influenced by cyclical fad with productivity peaks every two months, it was detected with respect to the production process that professionals in the modeling section and cutting have low rates with technical or academic background in the fashion and the price of the fabric is the determining factor for purchase and from September 2014 to July 2015, the surveyed companies produced 188,746 pieces of clothing, consumed 205,516.24 kg of fabric which cost R \$ 2,336,327.30 and generated 38573.17 kilograms of waste from textile origin which cost R \$ 489,370.58. A waste of 18.77% where it was found the present of 52.7% of synthetic fibers of petroleum origin and 69.04% of waste produced on the basis of mixed fiber fabrics. It concludes that majority part of the textile waste generated in court activity is from synthetic origin produced in conventional pattern, resistant to natural degradation process, which tends to accumulate in controlled landfill of Municipal District of Passos, MG, whose inadequate management of waste in surveyed companies is linked to the development of activities in the fields of creation, modeling and cutting by professionals with graduation.

Keywords: Textile wastes; Ready-made articles; Cutting sector; National Policy on Solid Waste; Passos City.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeia produtiva do setor têxtil e de confecção.....	20
Figura 2 - Comércio internacional de têxtil e Vestuário (bilhões de US\$).....	21
Figura 3 - Consumo mundial de fibras têxteis (milhões de toneladas).....	25
Figura 4 - Fluxograma para fiação fiada.....	27
Figura 5 - Principais ligamentos de tecidos.....	28
Figura 6 - Terceirização nas indústrias confeccionistas.....	33
Figura 7 - Estrutura organizacional da empresa confeccionista.....	34
Figura 8 - Principais fibras de menor impacto, classificadas de acordo com sua natureza.....	44
Figura 9 - Composição das fibras naturais de origem vegetal.....	54
Figura 10 - Processo para concepção as fibras químicas artificiais.....	55
Figura 11 - Processo para concepção as fibras químicas sintéticas.....	56
Figura 12 - Possibilidade para a Destinação dos Resíduos Têxteis.....	60
Figura 13 - Ciclo de vida de uma peça do vestuário.....	69
Figura 14 - Ciclo de vida de uma peça do vestuário sob a ótica do design sustentável.....	70
Figura 15 - Risco de corte ou mapa de corte.....	76
Figura 16 - Localização geográfica do município de Passos MG.....	94
Figura 17- Resíduo têxtil descartado na Avenida Comendador Francisco Avelino Maia na cidade de Passos, MG.....	97
Figura 18 - Quantidade de peças produzidas por modelo na Empresa T, no período de Janeiro/2015 a Julho/2015.....	103
Figura 19 - Quantidade de peças produzidas por modelo na Empresa P, no período de setembro/2014 a abril/2015.....	104
Figura 20 - Quantidade de peças produzidas por modelo na Empresa MT, no período de outubro/2014 a abril/2015.....	105
Figura 21 - Quantidade de peças produzidas por modelo nas Empresas P, Te MT no período de Setembro de 2014 a Julho de 2015.....	106
Figura 22 - Sazonalidade produtiva da Empresa T no período de Janeiro/2015 a julho/2015.....	107
Figura 23 - Sazonalidade produtiva da Empresa P no período de setembro/2014 a	

abril/2015.....	108
Figura 24 - Sazonalidade produtiva da Empresa MT no período de outubro/2014 a julho/2015.....	109
Figura 25 - Sazonalidade produtiva nas Empresas P, T e MT no período de setembro/2014 a julho/2015 .....	110
Figura 26 - Caracterização os tecidos por composição da Empresa P.....	114
Figura 27 - Caracterização da composição dos tecidos na Empresa T.....	114
Figura 28 - Caracterização da composição dos tecidos na Empresa MT.....	115
Figura 29 - Caracterização os tecidos por composição das Empresas P, T e MT....	116
Figura 30 - Aproveitamento de tecido segundo o modelo em relação da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015.....	117
Figura 31 - Aproveitamento de tecido segundo o modelo em relação da Empresa MT no período de outubro/2014 a julho/2015.....	118
Figura 32 - Aproveitamento de tecido segundo o modelo em relação da Empresa T no período de janeiro/2015 a julho/2015.....	119
Figura 33 - Aproveitamento de tecido segundo o tipo de modelo em relação da Empresa MT, T e P no período de setembro/2014 a julho/ 2015.....	120
Figura 34 - Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado da Empresa MT no período de outubro/ 2014 a julho /2015.....	121
Figura 35 - Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado da Empresa T no período de janeiro/ 2015 a julho /2015.....	122
Figura 36 - Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado da Empresa P no período de setembro/ 2014 a abril /2015.....	122
Figura 37 - Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado das Empresas: P, MT e T no período de setembro/2014 a julho /2015.....	123
Figura 38 - Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa MT.....	124
Figura 39 - Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa T.....	125
Figura 40 - Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa P.....	126

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das fibras naturais.....	23
Quadro 2 - Classificação das fibras químicas.....	25
Quadro 3 - Tipos de Beneficiamento.....	29
Quadro 4 - Classificação das fibras quanto ao impacto ambiental.....	48
Quadro 5 - Principais aspectos e impactos ambientais gerados numa indústria de confeção.....	53
Quadro 6 - Tipos de enfiado, suas indicações e vantagens.....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conjuntura econômica do setor brasileiro de confecção, 2014.....	31
Tabela 2 - Classificação das empresas brasileiras.....	31
Tabela 3 - Participação das vendas de defensivos agrícolas por cultura.....	47
Tabela 4 - Perfil das empresas de confecção pesquisadas.....	98
Tabela 5 - Proporção de fibras nos resíduos gerados por empresa pesquisada....	112
Tabela 6 - Proporção das fibras presente nos resíduos gerado nas empresas T, MP e P.....	112

### Tabelas em Apêndice

Tabela 1 - Sazonalidade produtiva da Empresa T no período de janeiro/2015 a julho/2015.....	148
Tabela 2 - Sazonalidade produtiva da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015.....	149
Tabela 3 - Sazonalidade produtiva da Empresa MT no período de outubro/2014 a julho/2015.....	149
Tabela 4 - Sazonalidade produtiva da Empresa P, T MT no período de setembro /2014 a julho/2015.....	150
Tabela 5 - Caracterização os tecidos por composição da Empresa P.....	151
Tabela 6 - Caracterização os tecidos por composição da Empresa T.....	151
Tabela 7 - Caracterização os tecidos por composição da Empresa MT.....	151
Tabela 8 - Caracterização os tecidos por composição das Empresas P, T e MT...	152
Tabela 9 - Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015.....	153
Tabela 10- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa T no período de janeiro/2014 a julho/2015.....	153
Tabela 11- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa MT no período de outubro/2014 a abril/2015.....	154
Tabela 12- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa P, T e MT no período de setembro/2014 a julho/2015.....	154
Tabela 13- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado da Empresa MT no período de outubro/ 2014 a julho /2015.....	155

Tabela 14- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado da Empresa T no período de janeiro/ 2015 a julho /2015.....	155
Tabela 15- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado da Empresa P no período de setembro/ 2014 a abril /2015.....	155
Tabela 16- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa MT.....	156
Tabela 17- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa T.....	156
Tabela 18- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa P.....	157
Tabela 19- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa T, MT, P....	158

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF	Autorização Ambiental de Funcionamento
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AMEG	Associação dos Municípios do Médio Rio Grande
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAFAS	Associação Brasileira de Produtores de Fibras Artificiais e Sintéticas
APICON	Associação Pascesse das Indústrias de Confecção
APL	Arranjo Produtivo Local
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONMETRO	Conselho Nacional Metrologia, Normalização e Qualidade Indústria
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
ETE	Estação de Tratamento de Efluente
FLO	<i>Fairtrade Labelling Organizations International</i>
GMC	Grupo Mercado Comum
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEMI	Instituto de Estudos e Marketing Industrial
MMA	Ministério do meio Ambiente
MEI	Micro empreendedor Individual
MPE	Micro e Pequenas empresas
MTE	Ministério do trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira Registrada
PEI	Pequeno Empreendedor Individual
P+L	Produção Mais Limpa
PMGRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduo Sólido
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SEAB	Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SINDIVEG	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>19</b>
3.1	COMPLEXO TÊXTIL.....	20
3.1.1	Fibras.....	22
3.1.2	Manufatura Têxtil.....	26
3.1.2.1	Fios.....	26
3.1.2.2	Tecido.....	28
3.1.3	Segmento de Confeção.....	30
3.1.3.1	Sistema de produção da indústria de confecção.....	34
3.2	SUSTENTABILIDADE NA CADEIA DE SUPRIMENTO CONFECCIONISTA.....	38
3.2.1	Influência do Ciclo de Vida do Produto na Cadeia Produtiva da Moda.....	40
3.2.2	Fibras de Menor Impacto Ambiental.....	43
3.2.3	Impactos Ambientais da Indústria Têxtil.....	49
3.2.4	Impactos ambientais da Indústria Confeccionista.....	51
3.3	IMPLICAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUO SÓLIDO (PNRS) PARA CADEIA DE PRODUÇÃO CONFECCIONISTA.....	61
3.3.1	Legislação Ambiental para MEP e PEI da Cadeia Produtiva de Confeção.....	64
3.3.2	A Problemática da Disposição Inadequada de Resíduo Têxtil.....	66
3.3.3	Caracterização das Atividades Confeccionistas Ligadas a Geração de Resíduo Têxtil na Atividade do Corte.....	67
3.3.3.1	Sistemas de automação como proposta de tecnologia limpa.....	81
3.4	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PÓS CORTE E PRÉ-CONSUMO.....	83
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>89</b>
4.1	LEVANTAMENTO DAS CONFEÇÕES DO VESTUÁRIO DA CIDADE DE PASSOS, MG E DELIMITAÇÃO DOS ESTUDOS QUANTO AO PORTE E AO TIPO DE SEGMENTO.....	89

4.2	CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E IDENTIFICAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO RESÍDUO TÊXTIL NO SISTEMA PRODUTIVO DAS CONFECÇÕES.....	91
4.3	CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS RESÍDUOS TÊXTEIS GERADOS NO PROCESSO DE CORTE DA INDÚSTRIA CONFECCIONISTA.....	91
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>94</b>
5.1	DELINEAMENTO DAS CONFECÇÕES DO MUNICÍPIO DE PASSOS MG.....	94
5.2	PERFIL DAS CONFECÇÕES PESQUISADAS.....	98
5.3	SAZONALIDADE DE PRODUÇÃO.....	102
5.4	IDENTIFICAÇÃO DAS FIBRAS TÊXTEIS NOS RESÍDUOS GERADOS APÓS O PROCESSO DE CORTE.....	111
5.5	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DO CORTE.....	113
5.6	ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SEGUNDO O TIPO DE MODELO PRODUZIDO.....	116
5.7	QUANTITATIVO DE RESÍDUO GERADO SEGUNDO O TIPO DE TRAMA DO TECIDO .....	121
5.8	VALOR DO RESÍDUO GERADO.....	123
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>127</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>130</b>
	APÊNDICE A- Termo de compromisso.....	143
	APÊNDICE B- Formulário: descarte de resíduo têxtil.....	144
	APÊNDICE C- Formulário para preenchimento diário.....	147
	APÊNDICE D- Tabelas de sazonalidade produtiva.....	148
	APÊNDICE E- Composição dos tecidos consumidos nas empresas pesquisadas.....	151
	APÊNDICE F- Aproveitamento de tecido de acordo com o modelo.....	153
	APÊNDICE G- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado.....	155
	APÊNDICE H- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado.....	156

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria confeccionista da cidade de Passos, Minas Gerais está caracterizada pela presença de micro e pequenas empresas, focadas no mercado feminino do vestuário, cuja produção é influenciada pelo modismo cíclico e rápido identificado pelas tendências efêmeras da moda, baseadas nas estações climáticas. Neste perfil produtivo as empresas adquirem tecidos de baixo custo constituídos em sua maioria por fibras químicas que dão origem a resíduos industriais dispostos junto aos resíduos domiciliares e coletados juntamente com os resíduos sólidos urbanos pelo poder público municipal.

Esta postura confronta as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que prevê, a responsabilidade sobre a geração dos resíduos a todas as empresas, independente do porte ou da razão social. No entanto, o artigo 13 orientado pela NBR 10004/2004 afirma que os resíduos sólidos de confecção são classificados como resíduos industriais de materiais têxteis não perigosos. Por este motivo, as políticas públicas federais e estaduais afirmam que as micro e pequenas empresas de potencial poluidor irrelevante poderão apresentar um plano simplificado de gerenciamento de resíduos sólidos cuja aprovação ficará a cargo do órgão municipal competente.

Porém, a falta de legislação e fiscalização municipal atuante no município de Passos, MG, sustenta o descumprimento das leis ambientais pelo do empresariado local e inibe a prática de estratégias sustentáveis direcionadas a disposição adequada de resíduos sólidos. Diante desta problemática, esta pesquisa foi desenvolvida para diagnosticar como é conduzido o gerenciamento ambiental no âmbito do processo produtivo das confecções pesquisadas que influenciam no volume e a composição dos resíduos têxteis gerados na atividade de corte, já que este é o principal resíduo gerado por esta indústria.

Após delinear o perfil do setor confeccionista da cidade de Passos, MG em três indústrias de confecção que fomentaram informações através do preenchimento diário de formulários, entre os meses de setembro de 2014 a julho de 2015, foi possível identificar o processo produtivo desenvolvido nos setores de (criação, modelagem e corte) que interferiam na geração do resíduo eliminado na atividade de corte e a caracterizar de forma quantitativa e a qualitativa os resíduos têxteis gerados mensalmente.

Ao correlacionar os dados coletados verificou-se que a geração do resíduo na atividade do corte está condicionada ao desenvolvimento das atividades nos setores de criação, modelagem e corte e que, dos 38. 573,1682 kg de resíduo têxtil gerado durante o período pesquisado pelas três empresas participantes, 52,7% são de fibras sintéticas que resistem ao processo de degradação natural e se acumulam no aterro controlado da cidade de Passos, reduzindo sua vida útil, além disso, a forma de gerenciamento que vem sendo adotada nestas empresas interrompe as possibilidades para reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada deste resíduo e descumpra as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos..

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar o gerenciamento do resíduo sólido gerado na atividade do corte de três empresas confeccionistas da cidade de Passos, MG.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento das confecções do vestuário da cidade de Passos e delimitar a pesquisa quanto ao porte e o tipo de segmento;
- Caracterizar as empresas participantes e identificar pontos no sistema produtivo que influenciam a composição e a geração dos resíduos têxtil no setor de corte;
- Caracterizar de forma quantitativa e qualitativa os resíduos têxteis gerados mensalmente na atividade de corte das empresas participantes segundo o tipo de modelagem, trama, fibra, composição e valor financeiro.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Historiadores apontam a arte de tramar fibras como uma das técnicas mais antigas do mundo, proveniente de culturas do neolítico, aproximadamente cerca de 5.000 a.C. (DAHER, 2005). Iniciada com a trama de vime para construções de casa e camas, posteriormente o homem aprendeu a tramar fibras mais curtas e macias (RIBEIRO, 1894). Registros históricos afirmam que a lã foi a primeira fibra tecida e tingida pelo homem (4.000 a.C). Durante a Idade Média, atividades têxteis eram associadas à vida doméstica e artesanal, dando origem a fios grosseiros feitos de linho, tramados para criar às vestes utilizadas, então, a China detentora da descoberta da seda e da fabricação de tecidos mais finos fornecia já nesse período os finos tecidos usados nas incipientes cortes européias. (LOBO, LIMEIRA E MARQUES, 2014).

A Índia é citada como a primeira civilização a realizar cultivos de plantas para produzir especificamente indumentária (DAHER, 2005). No Oriente as fibras e as tramas mais “nobres” foram desenvolvidas desde a Antiguidade, afinal as primeiras grandes civilizações foram ali originadas. Nas Idade Média, Moderna e Contemporânea a Europa buscou no Oriente os tecidos nobres para abastecer suas cortes de luxo e beleza. Contudo, alguns reinos observaram que seria vantajoso copiar as técnicas orientais de produção e realizá-las em solo europeu. Luís XIV foi particularmente importante nestas políticas para a França.

As tecelagens domésticas deram origem às **guildas**, ou corporações de ofícios, que se estabeleceram e se desenvolveram durante a Idade Média européia, reunindo artesãos que viviam e trabalhavam nas cidades (burgos) segundo regras rígidas envolvendo a produção, a relação entre mestres e aprendizes, e a venda para um mercado que existia segundo regulamentações que envolviam a qualidade, os preços e os lucros. Na Idade Moderna essas corporações passaram por transformações nas relações de produção e nas técnicas de trabalho, dando origem as **manufaturas** e, posteriormente, as pequenas indústrias, importantíssimas para a Revolução Industrial (HOBBSAWM, 1981)

### 3.1 COMPLEXO TÊXTIL

Segundo Haguenaer (1989), os macro complexos ou complexos industriais são aglomerados de cadeias produtivas que comungam das mesmas atividades ou estão voltados para as mesmas indústrias ou mercados: assim os complexos industriais são formados por cadeias (micro complexo). Para o autor, cadeia produtiva (Figura 1) é o conjunto das atividades, nas diversas etapas de processamento ou montagem, que transforma matérias-primas básicas em produtos finais.



Fonte: ABIT, 2012.

A cadeia produtiva consiste num "conjunto de atividades que se articulam progressivamente desde os insumos básicos até o produto final, incluindo distribuição e comercialização, constituindo-se em segmentos (elos) de uma corrente" (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2015).

Rech, (2006) refere-se à indústria da moda como: Cadeia Produtiva da Moda, segundo a autora, o termo "Cadeia produtiva", provém do termo francês *Filière*, que

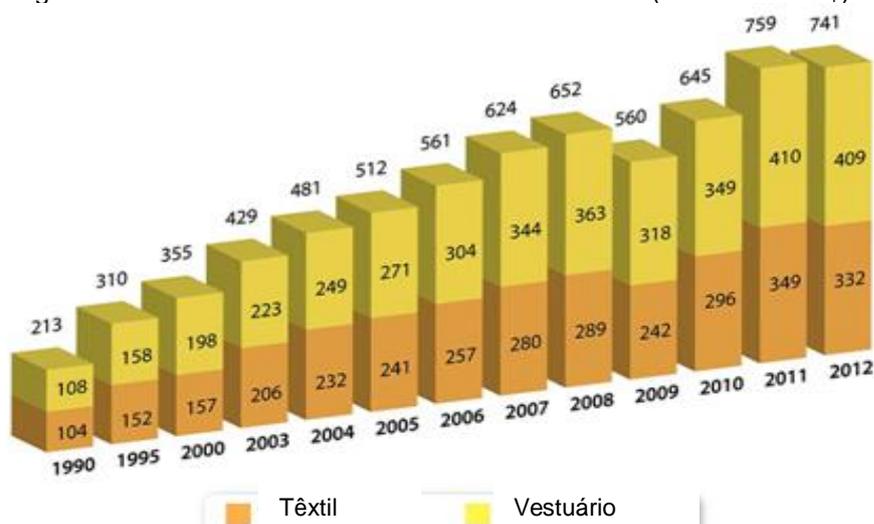
significa de fileira ou uma série de atividades empresariais que conduzem a uma sequencia de transformações de bens, do estado bruto ao acabado ou designado ao consumo (RECH, 2006).

Para Haguenaer (1989), o micro complexo do vestuário é constituído por uma cadeia de atividades sequenciais, iniciando no beneficiamento e fiação de fibras (naturais e ou químicas), passando pela tecelagem, até a confecção final.

Segundo Associação Brasileira da Indústria Têxtil de Confecção (ABIT) (2012), as atividades do complexo têxtil, reúnem desde o beneficiamento de fibras naturais até a confecção de roupas, formando uma cadeia relativamente linear. Assim, o resultado de uma etapa é o principal insumo da etapa seguinte, independentemente de fatores como sequência e tecnologia de produção. Já os segmentos finais (tecidos, roupas, acessórios e demais confeccionados têxteis) conferem dinamismo à cadeia produtiva como um todo, estando vinculada ao consumidor final por meio do comércio atacadista ou varejista.

Dados emitidos pelo Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI) e citados pela ABIT nos anos de 2012 e 2013, afirmam que em termos mundiais, em 2013 o complexo têxtil movimentou US\$ 772,6 bilhões, ao passo que, em 2012 foram comercializados um total de US\$ 741 bilhões, que corresponde a 127.500 toneladas entre produtos têxteis e confeccionados (Figura 2), sendo a Ásia responsável por 73% dos volumes totais produzidos no mundo, com destaque, por ordem, para: China, Índia, Paquistão, Coréia do Sul, Taiwan, Indonésia, Malásia, Tailândia e Bangladesh.

Figura 2- Comércio internacional de têxtil e Vestuário (bilhões de US\$)



Fonte: IEMI/ ITC- International Trade Center

Apesar de o Brasil possuir o maior complexo têxtil do ocidente produzindo desde as fibras até o produto confeccionado, ocupa a quarta posição entre os maiores produtores mundiais de artigos de vestuário e a quinta posição entre os maiores produtores de manufaturas têxteis, atingindo somente 0,4% do mercado internacional.

O complexo têxtil brasileiro é composto por 33.148 empresas com mais de 5 funcionários, das quais mais de 80% são confecções de pequeno e médio porte. Atualmente emprega 1.618 milhões de brasileiros e 75% são funcionários do segmento de confecção (ABIT, 2013). Em 2014, o setor têxtil e de confecção faturou US\$ 55,4 bilhões, representando cerca de 5,7% do valor total da produção da indústria de transformação brasileira e aproximadamente 10% dos empregos neste sistema produtivo ( ABIT, 2014).

De acordo com dados apresentados anteriormente a indústria têxtil é uma cadeia com grande potencial sócio econômico. Podendo ser dividida em três grandes segmentos industriais: fibras, a manufatura têxtil e o segmento da confecção (GUSMÃO, 2008).

### 3.1.1 Fibras

O processo produtivo da cadeia produtiva têxtil é iniciado na concepção da fibra.

Fibra têxtil ou filamento têxtil é toda matéria natural, de origem vegetal, animal ou mineral, assim como toda matéria artificial ou sintética, que por sua alta relação entre seu comprimento e seu diâmetro, e ainda, por suas características de flexibilidade, suavidade, elasticidade, resistência, tenacidade e finura está apta as aplicações têxteis (CONMETRO, 2008).

Segundo Conselho Nacional Metrologia, Normalização e Qualidade Indústria (CONMETRO) (2008), os processos para obtenção das fibras variam de acordo com sua origem e estas podem ser de origem natural ou sintética (Quadro 1).

O sistema de produção das fibras naturais de origem vegetal é proveniente da produção agrícola, cada plantação exige cuidados distintos de acordo com o solo, clima e período de colheita. A extração da fibra depende da parte da planta a qual a fibra será retirada (DAHER, 2005).

Assim, como as fibras vegetais, o processo produtivo das fibras de origem animal está vinculado ou a agricultura familiar ou as grandes indústrias agrícolas que

movimentam um grande número de trabalhadores e indústrias ligadas à agricultura, gerando emprego e renda e movimentando a economia “o comércio mundial do algodão movimenta anualmente cerca de US\$ 12 bilhões e envolve mais de 350 milhões de pessoas em sua produção, desde as fazendas até a logística, do descaroçamento ao processamento e a embalagem” (ABRAPA, 2013).

Quadro 1- Classificação das fibras naturais

<b>Fibras Naturais</b>	Animais	Lã e pelos finos	Angorá Cashemira Coelho Lã de ovelha Mohair
		Pêlos Grossos	Cabra
		Seda	Seda cultivada Seda Silvestre
	Minerais	Amianto	Crisotila Crocidolita
	Vegetal	De Caule	Cânhamo Linho Juta Malva Rami
		De Folhas	Coroá Sisal Tucum
		De Fruto e sementes	Algodão e Côco

Fonte: Fórum têxtil, 2015.

No Brasil, a fibra de algodão possui maior destaque na economia que as demais fibras naturais produzidas no país.

[...] o avanço da tecnologia e o aumento da produtividade permitiram ao Brasil passar de maior importador mundial de algodão para o terceiro maior exportador do produto em 12 anos. A produção nacional de algodão é, prioritariamente, destinada à indústria têxtil (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, [2010]).

Dados da Conab (2015), afirmam que no período de 01/08/2012 o Brasil se tornou o 4º e o 5º maior produtor de algodão do mundo e está em 5º lugar no *ranking* das exportações mundiais em 2011/12. Atualmente o Brasil é auto-suficiente na produção e abastecimento de fibras de algodão para o mercado interno e um dos principais exportadores mundiais, cuja produção nacional de pluma de algodão em 2014 atingiu 1.734 mil toneladas.

A juta malva também possui grande valor socioeconômico para o Brasil. De acordo com Naves (2015), o Brasil é o 4º maior produtor de fibras de Juta Malva, com uma produção de 4.760 toneladas, no entanto é dependente de importações,

para suprir as demandas internas. A produção insuficiente desta fibra está relacionada ao sistema ultrapassado de produção, somado as más condições climáticas das regiões produtivas.

Em 2012, a produção mundial de fibras naturais de origem animal retiradas de pêlos foi de 1.112 bilhão de quilos de lã limpa, tendo a Austrália como maior produtor de lã (FARMAPOINT, 2012). Já a produção mundial de fibras por secreções animais atingiram 161.661 toneladas, neste cenário o Brasil ocupou a 6º posição em filamento de seda com 3,2 toneladas.

Para Ribeiro (1984) a fibra de amianto destinada à indústria têxtil e extraída da crisólita, também é conhecido como asbesto é o mineral mais conhecido entre as fibras naturais de origem mineral. O Canadá é o seu maior fornecedor e sua composição está baseada em diversos minerais do grupo de silicatos que possuem características de resistência a ataques ácidos e altas temperaturas (DEHER, 2005).

As fibras químicas foram criadas em meados de 1890, quando estudos buscavam uma forma artificial de reproduzir a seda, as fibras celulósicas foram as primeiras a ser descoberta, dentre elas, a viscose obteve grande importância econômica. Em 1920, foram descobertas as primeiras fibras inteiramente sintéticas através da síntese de poliamida a partir da caprolactama. A partir de 1940, pesquisas mais aprofundadas possibilitaram a descoberta de muitos outros polímeros capazes de produzir fibras, como o poliéster e os poliacrílicos, tal feito impulsionou pesquisas e o desenvolvimento dos complexos industriais voltados à fabricação de fibras sintéticas provocando grandes mudanças não só na indústria têxtil mas também nos hábitos e comportamentos da sociedade. Determinando grandes investimentos em novas tecnologias e direcionado a busca por novas matérias primas de origem sintética (DAHER, 2015).

As fibras químicas são subdivididas em duas categorias: fibras artificiais regeneradas ou modificadas com base em polímeros naturais e fibras sintéticas oriundas principalmente de polímeros de origem petrolífera (Quadro 2). Ambas as soluções químicas passam por orifícios minúsculos conhecidos como fieiras, para uma câmara de ar ou banho químico que se solidificam e formam os filamentos (BRITO JÚNIOR, 2013).

A produção da fibra química apresenta menor custo de produção e maior eficiência produtiva por sofrer menor interferência das intempéries ligadas a agropecuária (ROMERO et al,1995). Dentre elas, as fibras químicas de viscose,

poliéster, poliamida e nylon são as mais usadas pela indústria têxtil. Mas, segundo Bezerra (2014), o poliéster é a fibra mais consumida e a mais barata dentre as fibras químicas.

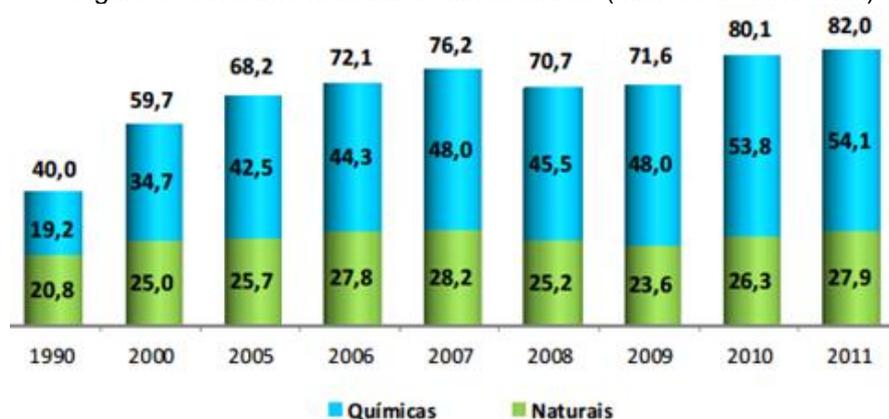
Quadro 2- Classificação das fibras químicas

<b>Fibras Químicas</b>	De polímeros naturais	Animais	Caseína		
		Vegetais	De Alginatos	Alginato	
			De Celulose	Celulose Regenerada	Cupro Viscose
		Ésteres de celulose		Acetato Triacetato	
	De polímeros Sintéticos	Acrílica Elastana Elastodieno Modacrílica Poliamida Policarbamida Poli-(cloreto de vinila) Poli- (cloreto de Vinilideno) Poliéster Poliestireno Politetrafluoretileno Poliuretano Vinal Vinilal			
Outras Fibras	Fibra de carbono Fibra metálica Fibra de vidro Lã de escória Lã de rocha.				

Fonte: Fórum Têxtil, 2015

Dados do EMI (2013), afirmam que as fibras têxteis de origem químicas vêm ganhando mercado gradativamente desde 1990, já as fibras de origem natural vêm mantendo crescimento tímido sem grandes oscilações (Figura 3). Estudos apontam que as fibras sintéticas ou artificiais corresponderam a 65% da produção de fibra global, em 2014.

Figura 3- Consumo mundial de fibras têxteis (milhões de toneladas)



Fonte: IEMI/Fiber Organon, 2013.

A estagnação das fibras naturais está diretamente associadas a capacidade produtiva, custo de produção e intempéries ligadas a agropecuária e ao meio ambiente (BARBOSA, MARISA e ZEFERINO, 2011).

De acordo com The Fiber Year (2015), o volume de produção têxtil atingiu 96 milhões de toneladas em 2014 ao passo que o consumo de fibras subiu para 93,7 milhões de toneladas, um aumento de 4,1%, o que representa um consumo médio per capita de 13,1 kg por pessoa. A produção de fibras sintéticas aumentou em 4,9%, o que representou crescimento pelo terceiro ano consecutivo, atualmente representa 67,5% do mercado de fibras o que significa um montante acima de 64 milhões de toneladas, já a produção de fibras naturais aumentou apenas 0,7% atingindo um volume de 30,5 milhões de toneladas.

Os maiores produtores de fibras são os países asiáticos: China e Vietnã. A China é o maior produtor e consumidor mundial de fibras naturais e químicas, estudos apontam que o país vem investindo para elevar ainda mais a produção de poliéster e náilon no intuito de manter o preço desta fibra desvalorizado, simultaneamente o país vem reduzindo o consumo de fibras de algodão devido ao custo de sua manufatura.

Segundo Barbosa, Marisa e Zeferino (2011), as grandes indústrias de fibras sintéticas buscam produzir de forma rápida pelo menor custo, além de manter um grande investimento no aprimoramento de suas fibras para que as mesmas atinjam características similares às fibras naturais que englobe tanto a vestibilidade quanto as questões ambientais.

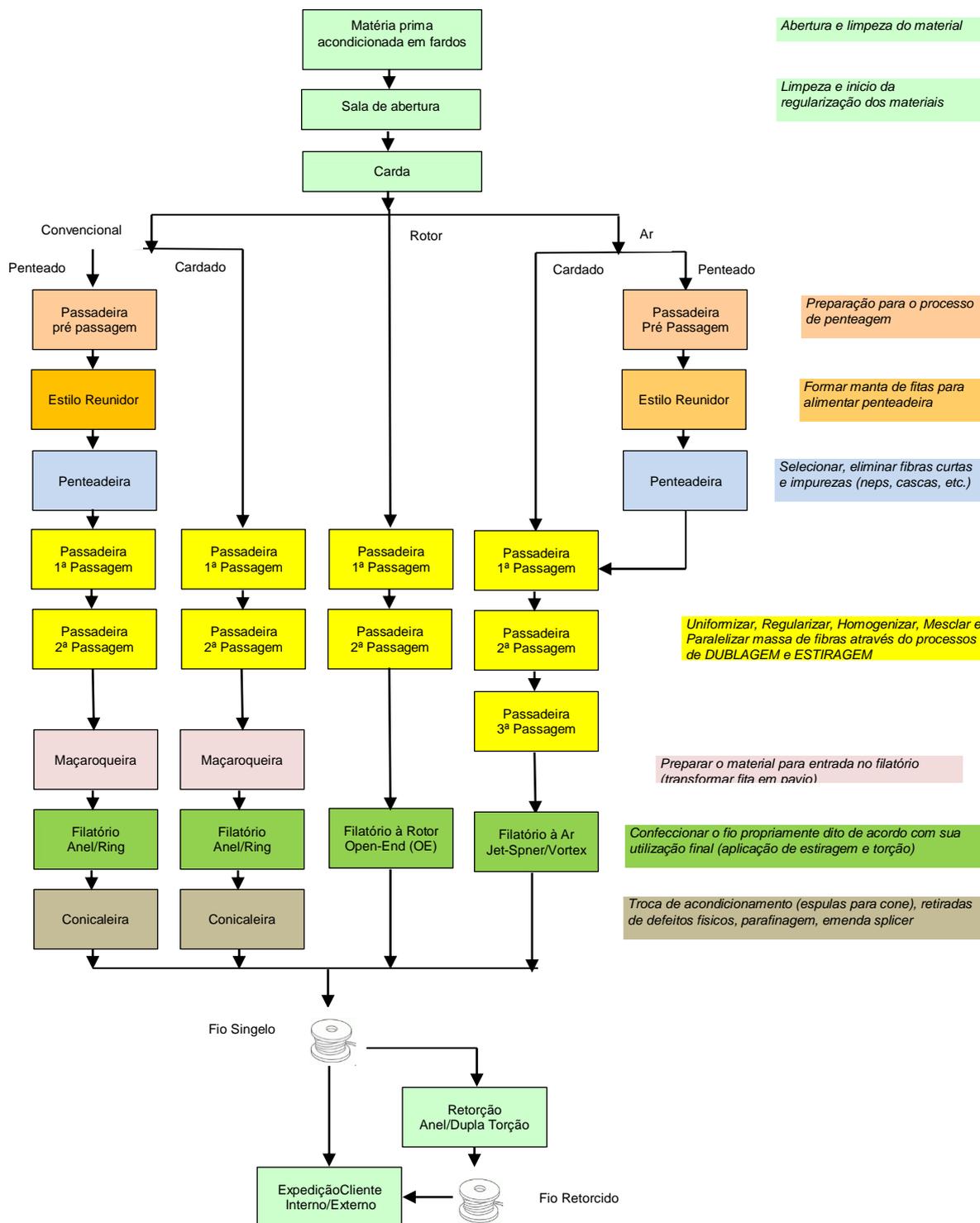
### 3.1.2 Manufatura Têxtil

A manufatura têxtil consiste numa sequência de processos que visam transformar a fibra e fios e os fios em tecidos.

#### 3.1.2.1 Fios

O processo de fiação (figura 4) na cadeia têxtil consiste num conjunto de operações realizadas para o tratamento dos diversos materiais fibrosos, de origem natural ou química até a transformação dos fios. Araújo e Castro (1987) apontam que, o tipo de fibra é determinante para definir tipo o de máquina e o processo para construção do fio.

Figura 4- Fluxograma para fiação fiada



Fonte: SENAI MIX DESIGN, 2015.

Segundo Ribeiro (1984), o sistema para obtenção de fios (figura 4) é dividido em dois grupos: sistemas de fibras descontínuas (fibras naturais e químicas cortadas) e o sistema de fibras contínuas (filamentos contínuos originários das fibras químicas sintéticas e artificiais).

Dentro do sistema de fibras descontínuas existem dois processos: fiação **Anel** e **Open End**, ambos destinados à produção de fios com base em fibras curtas e fibras mais longas. Todos os processos para a obtenção dos fios estão subdividido em quatro etapas: Abertura, limpeza, estiragem, e torção (RIBEIRO, 1984).

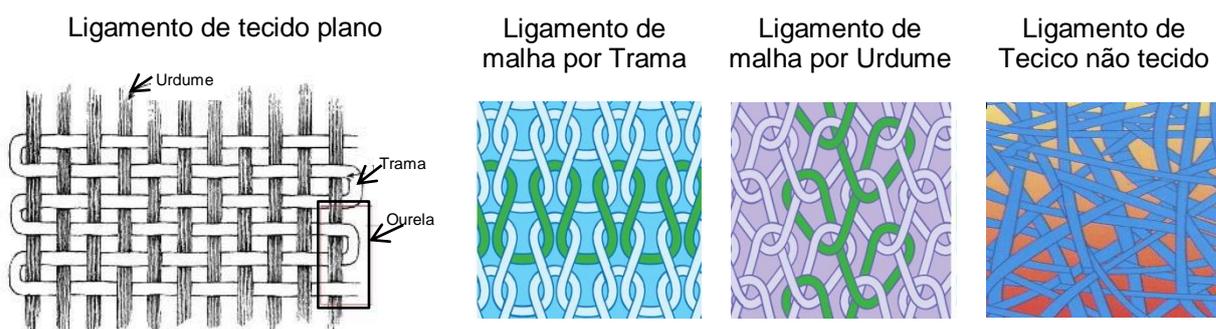
### 3.1.2.2 Tecido

A produção do fio influencia diretamente as características técnicas e estéticas dos tecidos confeccionados garantindo a boa adequação ao uso, conforto, resistência e beleza (SENAI MIX DESIGN, 2015).

O processo para obtenção do tecido está diretamente relacionado ao tipo de fibra e a construção do fio. Define-se por tecido todo produto manufaturado, em forma de lâmina flexível resultante do entrelaçamento de forma ordenada ou desordenada de fios e fibras de origem natural ou sintética, usados na confecção de peças do vestuário (FARIAS, 2003).

Os tecidos podem ser obtidos através do entrelaçamento de fios, entrelaçamento de fibras, ação de adesivo ou fusão de fibras, ou, construídos por meio de soluções de fibras têxteis (Figura 5). E estes últimos são definidos pela forma como são tramados.

Figura 5- Principais ligamentos de tecidos



Fonte: Olivete, 2014.

Os tecidos planos são produzidos através do entrelaçamento de dois fios que se cruzam formando um ângulo de 90°. São denominados **fios de urdume**, o conjunto de fios posicionados de forma longitudinal ao tecido, e fios de trama os fios submetidos ao entrelaçamento transversal por entre os **fios de urdume**, formando assim o tecido plano através do tear. Os principais ligamentos dos tecidos planos são a **sarja**, o **cetim** e o **tafetá**.

Já os tecidos de malha são formados através do entrelaçamento de um único fio em forma de laçadas (processo de trama) ou por meio do entrelaçamento de vários fios em forma longitudinal (processo de urdume), assim, os espaços entre as laçadas possibilitam que o tecido de malha tenha maior elasticidade em comparação com o tecido plano (SANCHES, 2006).

O sistema de beneficiamento têxtil são processos, químicos, físicos e bioquímicos que possuem a finalidade de limpar, tingir e melhorar as características técnicas e estéticas do substrato têxtil, podendo ser aplicado em fibras, fios e tecidos. Ele é subdividido em três fases (Quadro 3): **beneficiamento primário, secundário e terciário**. O **beneficiamento primário** acontece por meio de operações químicas, físicas e bioquímicas para eliminar impurezas de fibras, fios ou tecidos, preparando-os para o recebimento da cor que é justamente o **beneficiamento secundário**. Já o **beneficiamento terciário** consiste em um conjunto de processos que visam melhorar a estabilidade dimensional, os aspectos visuais, a resistência do artigo têxtil e sua manutenção (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014, DAHER, 2015 e RIBEIRO, 1984).

Quadro 3- Tipos de Beneficiamento

	Primário	Secundário	Terciário
↓	Escovagem		Flanelagem
	Navalhagem	Tingimento	Navalhagem
	Chamuscagem	Estamparia	Lixação
	Desengomagem		Escovação
	Cozimento		Ramagem
	Purga		Calandragem
	Alvejamento		Sanfonização
	Mercerização		Acabamento
	Alcalinização		
		 Processos molhados (químicos)	 Processos secos (mecânicos)

Fonte: Autora, 2015.

Todos os processos da cadeia têxtil são definidos pelo tipo da fibra utilizada, segundo Udale (2009), a origem e o comprimento das fibras definem fluxograma de produção para a fiação, tecedoria e beneficiamento, determinando o maquinário e os produtos químicos ou naturais a serem utilizados para produzir fibras, fios e tecidos de acordo com as necessidades do mercado têxtil

Nenhuma fibra consegue reunir, características como: produtividade, resistência de fiabilidade de tecelagem; absorção e fixação de cor por meio do processo de tinturaria; conforto de vestibilidade e biodegradação devido a sua composição química. Dessa forma, faz-se necessário a mistura de fibras para atender a demanda do mercado e as exigências ambientais ROMERO *et al* ( 1995).

### 3.1.3 Segmento de Confecção

A indústria de confecção ocupa o final da cadeia têxtil. No final de 2013 o Brasil possuía 25,7 mil unidades confeccionistas com produção anual registrada em 6,2 milhões de peças e 1 milhão e 170 mil pessoas empregadas, diretamente e indiretamente na confecção de artigos de vestuário. Hoje, o Brasil ocupa o 4º lugar no *ranking* mundial na produção de vestuário, com uma produção de 1.215 toneladas (2012) representando 2,5% da produção mundial (47.653 toneladas) (ABIT, 2015).

A cadeia produtiva de confecção é compreendida por ramificações de empresas de forma linear que atuam em diferentes segmentos da moda, direcionados a manufatura de diferentes tecidos em diferentes produtos do vestuário, classificados em diversos segmentos: meias e acessórios; linha lar (cama, mesa e banho); decorativo (cortinas e toldos); artigos técnicos (equipamentos de segurança) e finalmente, o vestuário pessoal (masculino, feminino, infantil) cujo presente estudo, tem como foco de pesquisa.

Dados do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (2013) apontaram que as micro e pequenas, são responsáveis por 99% dos empreendimentos no Brasil o que equivale a 6,6 milhões de estabelecimentos, distribuídos entre os setores de comércio (47,2%), serviço (37,3%) e indústria (10,6%). Estas empresas são responsáveis por 52,1% dos empregos no país (17,1 milhões), correspondente ao pagamento de 41,4% da massa salarial do país. Somente no estado de Minas Gerais estão registrados 737.767 mil estabelecimento de MPE, ou seja, 11,13% dos estabelecimentos de MPE no país.

Este quadro se repete na indústria confeccionista. Dados de 2014 divulgados pelo IEMI (2015) (Tabela 1), apontam que das 25.627 empresas com mais de 5 funcionários, 70,6 % são microempresas, responsáveis por 15,1% de toda produção confeccionista e 27,9% do pessoal ocupado (IEMI, 2015).

Tabela 1- Conjuntura econômica do setor brasileiro de confecção, 2014

<b>Conjuntura econômica do setor confeccionista</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Pessoal ocupado (%)</b>	<b>Peças fabricadas (%)</b>
Microempresas	70,6%	27,9%	15,1%
Empresas de pequeno Porte	26,4%	41,1%	21,4%
Média empresa	2,7%	20%	32,1%
Grande empresa	0,2%	10,9%	31,4%
<b>Total</b>	<b>25. 627 un</b>	<b>1,16 milhões</b>	<b>1,6 bilhões</b>

Fonte: IEMI, 2015 adaptação: autora, 2015

Se considerarmos pequenos empreendedores individuais estes números podem ser alterados. Dados apresentados no Portal do Empreendedor (2015) apontam que havia em agosto de 2015, 168.554 microempreendedores individuais registrados com o código da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de divisão 14 que refere-se a Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios.

Segundo os parâmetros adotados pela Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, a receita bruta anual é usada como critérios de classificação para definir o porte da empresa, no entanto, a Resolução Mercosul Grupo Mercado Comum (GMC) nº 90/93, apresenta parâmetros de definição das empresas quanto ao setor: indústria e comércio e serviços. Já a Resolução Mercosul GMC nº 59/98, (Tabela 2) acrescenta além dos parâmetros de receita bruta, parâmetros segundo o número empregados.

Tabela 2- Classificação das empresas brasileiras

<b>PORTE</b>	<b>INDÚSTRIA</b>		<b>COMÉRCIO E SERVIÇOS</b>	
	<b>Nº Empregados</b>	<b>VALOR</b>	<b>Nº Empregados</b>	<b>VALOR</b>
<b>Micro Empresa</b>	Até 10	Até US\$ 400 mil	Até 5	Até US\$ 200 mil.
<b>Pequena Empresa</b>	De 11 a 40	Até US\$ 3,5 milhões	De 6 a 30	Até US\$ 1,5 milhão
<b>Média Empresa</b>	De 41 a 200	Até US\$ 20 milhões	De 31 a 80	Até US\$ 7 milhões
<b>Grande Empresa</b>	Acima de 200	Acima de US\$ 20 milhões	Acima de 80	Acima de US\$ 7 milhões
<b>Pessoa Física</b>	-	-	-	-

Fonte: Mercosul, 1993,1998.

"No Brasil, além dos parâmetros Mercosul, utilizados para fins de apoio creditício à exportação, há ainda as definições do Estatuto da Microempresa e Empresa de Pequeno Porte (Lei nº 9.841/99) e do SIMPLES (Lei nº 9.317/96), que usam o critério da receita bruta anual, além dos critérios utilizados pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)/ Ministério do

trabalho e Emprego (MTE) e pelo SEBRAE, nos quais o tamanho é definido pelo número de empregados" (SEBRAE, 2007).

A Lei Complementar nº 128, de 19/12/2008 considera como Micro empreendedor Individual (MEI) a pessoa que trabalha por conta própria e que se legaliza como pequeno empresário, com faturamento anual de R\$ 60.000,00 e tenha no máximo 1 funcionário contratado: este empresário será enquadrado no Simples Nacional e ficará isento dos tributos federais (Imposto de Renda, PIS, Cofins, IPI e CSLL), bastando apenas o pagamento do valor fixo mensal de R\$ 40,40 (comércio ou indústria), R\$ 44,40 (prestação de serviços) ou R\$ 45,40 (comércio e serviços), que será destinado à Previdência Social e ao ICMS ou ao ISS (PORTAL DO EMPREENDEDOR, 2015).

O complexo têxtil brasileiro é formado por diversas empresas espalhadas por todo território nacional, na maioria das vezes, concentram-se em aglomerados denominados pólos têxteis. Esses pólos abrigam desde empresas altamente tecnológicas com mais de 2 mil funcionários até microempresas com menos de 5 funcionários, somando 100 mil empresas, sendo 85% desse total pertencente ao segmento de confecções de pequeno e médio porte (ABIT, 2015).

A indústria confeccionista é caracterizada pela predominância de micro e pequenas empresas, devido baixa exigência de investimento inicial em maquinários e mão de obra especializada (MENDES, SACOMANO E FUSCO, 2006), aliada a mudanças estratégicas de governança na cadeia confeccionista, a qual promove a descentralização das atividades desenvolvidas no âmbito da indústria de confecção para empresas terceirizadas. Esta estratégia vem sendo adotada mundialmente por gerar maior agilidade na produção e redução de custos (COSTA, 2011).

A explicação para a descentralização dos processos produtivos da indústria de confecção pode estar na inversão de valores dentro da cadeia têxtil. Atualmente, os grandes compradores globais (grandes varejistas e comerciantes detentores de marcas reconhecidas em todo mundo) vêm decidindo o tipo de produto que será confeccionado pela cadeia comandada pelo produtor (COSTA, 2011).

Seguindo esta mesma lógica, toda cadeia de confecção de menor porte atua da mesma forma. As confecções possuem uma rede de MPE e ou MEI para delegar as etapas do processo produtivo sob a contratação do serviço terceirizado visando

condições adequadas para produzir com qualidade, agilidade e menor custo de forma a obter maior lucratividade.

Outro fator determinante para este fenômeno é a gestão estratégica adotada pelas confecções. O frenético mercado cíclico dos produtos do vestuário, somado a necessidade de produtos com qualidade e em quantidade superior a capacidade instalada das micro empresas confeccionistas, aliadas aos encargos trabalhistas, provocam incentivos a terceirização da linha de produção (Figura 6) na indústria confeccionista ABINT (2013).

Muitas indústrias e fábricas nascem dentro da própria casa dos empreendedores, visto que o investimento inicial é considerado relativamente baixo e os empresários frequentemente contratam costureiras domésticas, que moram na vizinhança, como forma de reduzir custos (RECH, 2006).

Figura 6- Terceirização nas indústrias confeccionistas



Fonte: ABINT (2013)

No intuito de aumentar a lucratividade, os setores da indústria confeccionistas são fragmentados e suas etapas produtivas terceirizadas, esta fragmentação das etapas do processo produtivo permite ao mesmo tempo a dispersão geográfica e a mobilidade das atividades produtivas, (MENDES; SACOMANO; FUSCO, 2006) impulsionando a construção da cadeia produtiva do vestuário a formar aglomerados em uma determinada região por questão de logística e competitividade (LOPES, 2013).

Para Calvacanti Filho (2013), Arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais (Aspil) podem ser entendido como

“conjunto de atores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, atuando tanto nos setores primário e secundário quanto no terciário e que apresentam vínculos formais ou informais ao desempenharem atividades de produção e inovação.” (CALVACANTI FILHO, 2013).

Segundo Rech (2006) os pólos são estruturados por 4 fatores: espaciais e locais; sociais e culturais; econômicos e organizacionais; políticos e institucionais. Que promovem vantagens competitivas em matéria de conhecimento e inovação importantes para grupo de MPE concentradas nos pólos produtivos (RECH, 2006).

### 3.1.3.1 Sistema de produção da indústria de confecção

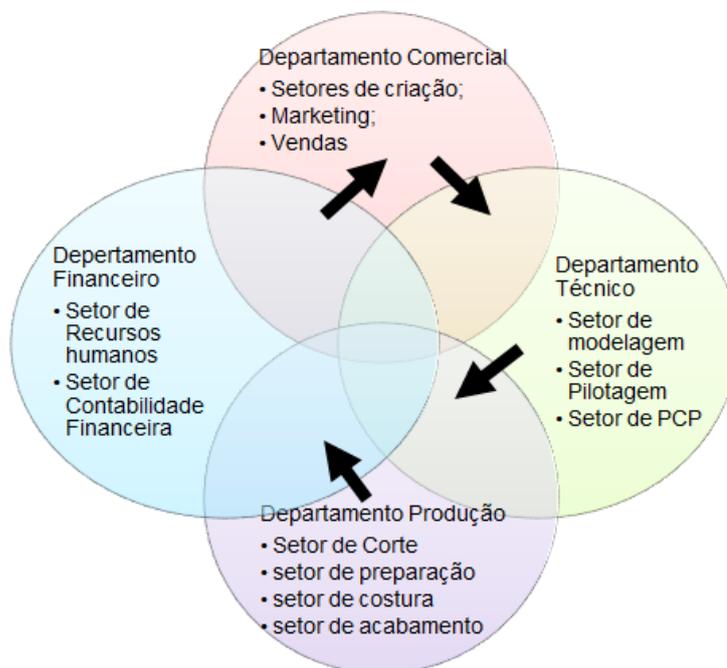
Do ponto de vista estrutural, a indústria de confecção possui uma forte fragmentação e diversidade de escalas e técnicas produtivas, cada fragmento compreende por um setor diferente: planejamento; criação; modelagem; corte; costura; acabamento e expedição. O setor de costura corresponde à cerca de 80% das atividades confeccionista. As maiores inovações tecnológicas concentram-se nos setores de criação, corte e modelagem, com utilização de sistemas *Computer Aided Design* e *Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM)* que reduz o uso da mão de obra, já o setor de montagem permanece com um alto índice de recursos humanos, apesar da evolução tecnológica dos maquinários (LOBO, LIMEIRA E MARQUES, 2014).

Araújo (1996) demonstra que o processo produtivo de confecção é composto por inúmeros setores distribuídos entre quatro departamentos: produção; técnico; comercial e financeiro. As articulações técnicas e informativas acontecem de forma interligada e são de suma importância para a eficiência de todo o processo (Figura 7). Gwilt (2014) denomina as etapas do processo de produção como "cadeia de suprimentos".

O documento produzido pelo SEBRAE (2007), afirma que o repasse de informações sobre produtos e processo produtivos entre os setores são fatores essenciais para reduzir os custos de produção ao produzir mais em menor tempo, por evitar principalmente, retrabalhos. Além disso, o *feedback* entre os setores ajuda no processo para o desenvolvimento do produto ao aproximar consumidores e produtores.

Embora as características das peças de roupas e a escala de produção, de um modo geral, envolvem uma série de etapas comuns que ocorrem dentro de cada um desses níveis de mercado da indústria. .Esse processo também é conhecido como "cadeia de suprimento" é formado por cinco etapas distintas: design; confecção da peça piloto; seleção; produção; e distribuição (GWILT, 2014).

Figura 7- Estrutura organizacional da empresa confeccionista



Fonte: Araújo, 1996, SEBRAE, 2007, Gwilt, 2014 adaptado pela Autora, 2015.

De forma sucinta, podemos dizer que o departamento comercial é composto pelo setor de marketing, criação e vendas. Sua responsabilidade é absorver informações mercadológicas como a preferência do público alvo e tendências de moda para desenvolver produtos que atendam as exigências do mercado consumidor dentro das limitações da empresa. Por este motivo, este setor necessita ter conhecimento sobre as tendências da moda e as características da estratégia da empresa para desenvolver modelos que facilitem a comercialização (GOULARTI FILHO E JENOVEVA NETO, 1997). Além disso, cabe a este departamento definir modelos, formas, fibra, cores e estampas para novos produtos.

O setor de vendas é responsável pelo contato direto com o cliente, cabe a este, além de vender os produtos fabricados realizar a separação e a expedição dos mesmos de acordo com o pedido do cliente dentro do prazo pré-determinado no ato da venda. Este setor, também é responsável por reunir informações sobre o perfil dos consumidores e repassá-las ao setor de marketing e criação, atuando no início e no final do processo produtivo da confecção (ARAÚJO, 1996). Resch (2006), afirma que atualmente a produção de têxteis e confecções é impulsionada pelos clientes

finais, que procuram determinar critérios de produto e produção nos setores a montante.

O departamento técnico é considerado por Araújo (1996), como o cérebro da empresa. É neste setor que toda a metodologia de produção é definida e repassada ao setor de criação, que desenvolve a ideia do produto (os croquis) que são encaminhados ao setor de modelagem para que toda engenharia de planificação dos contornos e formas do corpo humano seja desenvolvida de acordo com as especificações técnicas encaminhadas pelo design. A este processo dá-se o nome de modelagem.

A modelagem é a transformação da criação em molde para que se torne possível a montagem da peça base e da sua graduação. Consiste na concretização das ideias desenhadas pelo estilista ao elaborar os moldes, adequando as proporções às peças a serem fabricadas (MILAN, VITTORAZZI e REIS, 2010).

Geralmente o molde é planificado em papel de forma manual ou por sistema informatizado (CAD/CAM), posteriormente são redesenhados no tecido proposto pelo setor de criação, recortado e enviados ao setor de pilotagem. Neste setor, as partes da peça em tecido são unidas com auxílio das devidas máquinas de costura segundo o tipo de tecido usado. Este processo requer um profissional de costura que possua conhecimento intelectual completo do projeto de montagem do vestuário, isso engloba: operacionalização das máquinas de costura, conhecimento sobre tecidos, linhas, aviamentos, costurabilidade, montagem e acabamento (MENDES; SACOMANO; FUSCO, 2006).

Nesta etapa, também ocorre todas as avaliações sobre o produto, a começar pelo conforto e efeito estético do tecido escolhido. Também são avaliados: o tipo de linhas e aviamentos a ser usado, de acordo com as propriedades do tecido; possíveis falhas no processo de modelagem; definição da seqüência operacional da peça, estudos e tempos e movimentos para desenvolver o planejamento da produção e formação de preço. Caso seja detectado algum erro, este setor inverte o fluxo produtivo e retorna as informações para o setor de criação e modelagem para que sejam realizados os ajustes necessários ou a substituição do produto (NASCIMENTO, 2010).

A peça piloto implica em todo processo de desenvolvimento de um produto, a partir dela que podemos visualizar o tempo de produção, maquinários e equipamentos, e assim também saber a quantidade de materiais e aviamentos a serem utilizados para produzir em grande escala durante todo

processo desde o corte até o acabamento final [...] é uma ferramenta que proporcionará o entendimento entre os colaboradores e o processo produtivo evitando erros e atrasos na produção (NASCIMENTO, 2010).

Com a pilotagem do produto aprovada, a modelagem planejada em papel segue para processo de gradação (gradação), assim, as formas e os contornos do molde são replicados em diferentes tamanhos destinados a atender o biótipo do público alvo da empresa. A pilotagem é o último estágio do departamento de criação e o elo com o departamento de produção (ARAÚJO, 1996).

Os moldes graduados seguem para o setor de corte. Os autores Lobo, Limeira e Marques (2014) indicam que o corte é o ato de separar uma das outras as peças que compõem uma veste no tecido. É considerado mundialmente o processo mais importante na confecção, porque o resultado do processo influencia sensivelmente a qualidade e o preço final do produto.

Neste setor os tecidos são estendidos e alinhados criteriosamente uns sobre os outros conforme o plano de corte, formando uma pilha de tecido denominada como **enfesto** (LOBO, LIMEIRA E MARQUES, 2014; AUDACES, 2014).

Posteriormente, as partes da modelagem são distribuídas conforme as especificações técnicas descritas pelos setores anteriores a este e são posicionadas e alinhadas segundo o fio reto da modelagem e o fio de **urdume** do tecido. O encaixe das partes da peça pode ser realizado de forma manual (sobre o papel ou tecido) ou automatizado (ARAÚJO, 1996). O ideal é ter o máximo de peças ocupando o mínimo de espaço (AUDACES, 2014). Em seguida os moldes são contornados com auxílio de giz, caneta ou lápis específicos, delimitando o perímetro dos desenhos geométricos denominados risco marcador ou mapa. Caso o encaixe seja realizado de forma automática, o risco marcador pode ser impresso. Para as empresas que possuem mesa de corte automática, as informações são enviadas via sistema sem necessidade de impressão. O risco marcador é posicionado sobre o **enfesto** e posteriormente, o profissional deste setor, com auxílio da máquina de corte, segue exatamente as linhas dos riscos feitos no mapa, cortando o tecido e separando-o em vários blocos menores, correspondentes as partes da modelagem e as partes da peça (ARAÚJO, 1996).

Os blocos de tecidos cortados são separados e etiquetados segundo o tipo de modelo, parte da peça, cor e tamanho, depois são encaminhados ao setor de costura. Neste setor, as partes da peça são unidas e costuradas com auxílio das

máquinas de costura, seguindo a sequência operacional para montagem do modelo e as especificidades do tecido. Em seguida vão para o setor de acabamento, para serem revisadas no intuito de evitar que possíveis erros despercebidos pelos processos anteriores cheguem ao consumidor final. As peças sem defeitos são embaladas e seguem para o setor de estoque ou são encaminhadas imediatamente ao consumidor final (ARAÚJO, 1996).

Dentre todos os setores produtivos da confecção o setor de corte exerce o maior impacto financeiro e ambiental na indústria confeccionista. O tecido é a matéria prima mais cara do processo produtivo e o principal resíduo eliminado (ARAÚJO, 1996; AUDACES, 2014). Atualmente, milhões de toneladas de tecidos são descartados em aterros comuns em todo mundo, embora uma grande quantidade de desperdício de tecido possa ser atribuída a métodos de fabricação ineficazes, o desperdício também pode ser consequência de descarte precoce pelo consumidor (GWILT, 2014). Entretanto, a quantidade de resíduo têxtil descartado no setor de corte reflete o resultado das ações, inovações, conhecimentos e posturas sustentáveis de toda a cadeia de suprimento confeccionista.

### 3.2 SUSTENTABILIDADE NA CADEIA DE SUPRIMENTO CONFECCIONISTA

O conceito de sustentabilidade teve seu debate iniciado com o movimento pacifista da contracultura na década de 1960. Nesta época, os países industrializados iniciaram reflexões na sociedade civil a fim de melhorar os processos produtivos e combater a poluição. Porém, somente na década de 1970 foram realizadas discussões formais sobre o assunto (BERLIM, 2012).

Em 1972 aconteceu a reunião de representantes globais no evento **Clube de Roma**, na Itália, onde foi construído o documento "Os limites do crescimento" que afirmava que se as tendências de crescimento se mantivessem, o planeta acabaria em 100 anos (LAGO, 2006).

Neste mesmo ano aconteceu a **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano**, em Estocolmo, Suécia, cujo documento gerado apontou um impasse entre o desenvolvimento econômico e preservação ambiental, e apostou na tecnologia como solução instigando a necessidade por mudança dos processos produtivos e tecnológicos tanto nos países desenvolvidos, quanto nos países em desenvolvimento. Na época, a idéia central do documento, não condizia

com os interesses do Brasil, vale lembrar que nesta época o Brasil oferecia incentivo e investimentos fiscais em prol do crescimento industrial, mas, não abordava em nenhum momento os cuidados com o meio ambiente (BERLIM, 2012; LAGO, 2006).

Discussões paralelas, também aconteceram sobre os impactos gerados pela sociedade consumista, em 1962, o livro **Primavera Silenciosa** foi o pivô para discussões ligadas ao dano à sociedade pelos plantadores de algodão e pela indústria da tecelagem.

Em 1971, Victor Papanek lançou o livro ***Design for the real World*** (iniciando um Movimento Ligado ao Design Responsável) (GWILT, 2014). Em 1987, no **Protocolo de Montreal**, mobilizou a indústria e a comunidade científica quando as nações signatárias se comprometeram a substituir as substâncias reagentes com o ozônio (O<sub>3</sub>) na parte superior da estratosfera, contribuindo com a preservação da camada de ozônio.

Nesta mesma época, a **Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento**, reuniu-se na Noruega e gerou o relatório **Brundtland**, intitulado como *"Nosso Futuro Comum"* que qualificou a poluição como um atributo ligado a pobreza, dando origem ao **conceito Desenvolvimento Sustentável** alicerçado pelos pilares da viabilidade econômica, preservação ambiental e justiça social. Este relatório abordou: crescimento econômico; mudanças das formas produtivas; incorporação dos constrangimentos ambientais; políticas de gestão ambientais; certificações e normatizações; ecodesign e regulamentações ambientais (KEINERT, 2007).

Desde então, a sustentabilidade e os valores do desenvolvimento sustentável foram reafirmados em todas as conferências mundiais ligadas ao meio ambiente. Entretanto, na **Rio 92**, o tema abordado foi a questão climática global, sendo que, a maior parte das questões ambientais estava conectada a redução das emissões de gases de efeito estufa. Dada à importância e repercussão, as indústrias iniciaram um processo de readequação aos novos conceitos de produção através de gerenciamentos de menor impacto como o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e o conceito de Produção Limpa (P+L), além disso, as normatizações e certificações ambientais ganharam força por todo mundo (BERLIM, 2012; LAGO, 2006).

Na década de 1980, em ação contrária a invasão de grandes marcas no mercado, formou-se um tímido grupo de consumidores ambientalmente corretos. Nos anos de 1990, o conceito eco design era defendido por alguns profissionais da

área preocupados com a degradação ambiental, e foi envolvendo um número maior de consumidores ambientalmente consciente, crescendo de forma não tão intensa, mas constante, fazendo com que a indústria da moda abordasse os conceitos do ambientalismo (GWILT, 2014).

Diante deste cenário, intensificou-se as discussões sobre a postura de pessoas físicas, jurídicas e governos perante as questões ambientais, de forma nunca vista antes, mudando a postura dos agentes envolvidos.

A moda é um reflexo da sociedade, e é caracterizada pelas mudanças contínuas e inexoráveis, desencadeadas por um sistema de distinção social, novidades na indumentária e fatores econômicos. A necessidade de inovação e diferenciação gera em curto espaço de tempo o obsoletismo das vestimentas e estimula a produção na indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecido, aumentando a utilização dos recursos naturais e a geração de resíduos, tornando necessário o estudo de estratégias de gerenciamento que atente às necessidades do setor para adequá-lo às novas regras do mercado consumidor (MACKENZIE, 2010).

### 3.2.1 Influência do Ciclo de Vida do Produto na Cadeia Produtiva da Moda

Os produtos da indústria confeccionista têm ciclo de vida comercial curto, para Mendes; Sacomano; Fusco (2006), o peculiar segmento confeccionista é suscetível às constantes alterações mercadológicas e sociais ditadas pela moda e a concorrência implacável que caracteriza o segmento em geral.

O complexo têxtil é movido pela influência da indústria da moda, na qual existem a informação e formação de tendências. A origem das tendências são múltiplas e amplas, diagnosticadas como: tendências de curto prazo, chamadas de "modismo"; e as tendências de fundo ou macro-tendências. As macro-tendências são perenes e exercem influências profundas, têm suas origens em vários fatores de ordens comportamentais, socioculturais, econômicos, esse conjunto de fatores interligados é ditado indiretamente, pela percepção do comportamento da sociedade como um todo. Já o "modismo" são tendências cíclicas e rápidas e intensas referenciadas no macro tendência (AGIS et al, 2010).

Por tanto, compreende-se que as posses ou o consumo ajudam a definir a identidade dos indivíduos. Assim, a posse, ou o consumo de objetos, materiais ou

imateriais, representam, para o sujeito moderno as escolhas que os significa. Essas escolhas, muitas vezes parecem ter sua origem no *marketing*, mas, na verdade são oriundas das tendências, e quando se afirma que há significado individual em tudo o que o sujeito consome é porque esta é uma tendência: a da individuação do sujeito (BERLIM, 2012).

Atualmente grande parte do sistema de moda é caracterizado pelo modismo cíclico e rápido, denominado como "*fast fashion*", que é coordenado por grandes empresas internacionais e redes distribuição de modas comandadas pelos anseios do consumidor (COSTA, 2011). As estratégias usadas por estas empresas consistem em recolher informações sobre as preferências do consumidor no ato da compra, enviá-las ao setor de criação (RECH, 2009) e ofertar novos produtos em estilos e preços variados de forma constante para atrair o máximo de consumidor (SALCEDO, 2014). O principal método de gestão no sistema *fast fashion* é o *Just in time* que tem como princípio a redução de estoques de insumos e produtos, tendo por objetivo produzir mais com menos, possibilitando a redução de preço no produto final.

Neste contexto são desencadeados diversos impactos ambientais ao considerarmos a logística de distribuição, produção e aquisição de produtos, visto que todo o processo produtivo dos grandes compradores de moda é fragmentado e deslocado para outras localidades, até mesmo para outros países, cujo custo produtivo é inferior (encargos tributários, custo de mão de obra, etc.) aumentando a emissão de gás carbono no traslado destes produtos (GWILT, 2014).

Berlim (2012) compreende a fragmentação e o deslocamento das atividades industriais confeccionistas como uma estratégia gerencial para desviar das rígidas políticas ambientais, sociais, trabalhistas e econômicas que oneram o custo produtivo. Assim os impactos ambientais, sociais e econômicos sofrem uma dissipação, mudam de endereço, mas não m de existir.

Outro ponto a ser considerado é a disposição de resíduo têxtil pré consumo por empresas receptoras das demandas produtivas das grandes redes de compradores, que na sua maioria são carentes em inovação e mão de obra especializada nas etapas do ciclo produtivo como um todo, uma vez que tais empresas são contratadas para realizar somente uma etapa deste processo (MENDES; SACOMANO; FUSCO, 2006). Essa fragmentação transfere a responsabilidade pela disposição adequada dos resíduos a empresas terceirizadas,

que na sua maioria são micro e pequenas empresas ou micro empreendedor individual. Todavia, a legislação brasileira oferece a esse grupo de empresários, tratamento diferenciado quanto ao cumprimento das leis ambientais (BRASIL, 2010).

a globalização e o aumento das exigências dos consumidores incitam modificações nas estratégias, considerando a flexibilidade um dos principais elementos para a competitividade. No caso das confecções, um dos maiores desafios é a obtenção da flexibilidade produtiva, com ganho de eficiência e produtividade, visto que operam com diversidade de produtos com ciclo de vida extremamente reduzido por causa das tendências de moda (RECH, 2006).

A fragmentação das atividades produtivas também aponta para uma fragilidade no setor confeccionista ao desvalorizar o serviço prestado pelas empresas contratadas criando um ciclo improdutivo na cadeia de valor ao reduzir, o lucro dessas empresas e dificulta a inovação tecnológica e a capacitação dos envolvidos, depreciando o setor.

Salcedo (2014) afirma que muitas empresas contratadas ignoram as leis e ou mantêm condições trabalhistas fora dos padrões mínimos reconhecidos internacionalmente. Dentre tantos problemas a autora considera 4 como preocupantes: implantação de salários miseráveis por governos a fim de atrair investidores; prolongamento das jornadas de trabalho para 12, ou até 14 horas, privando o trabalhador do lazer e da educação; condições insalubres de trabalho (salas pequenas, mal ventiladas de baixa iluminação); e a repressão sobre sindicatos vindas dos governos e empresários que reprimem e hostilizam seus afiliados criando dificuldades para negociação coletiva.

Rech (2009) e Salcedo (2014) defendem que a moda é orientada pela necessidade do consumidor. Neste sentido, Martins (2012) afirma ser fundamental a compreensão da complexidade dessas necessidades para reorientar o setor de vestuário à sustentabilidade. As mudanças de comportamento do consumidor cresce a medida que a preocupação com as questões ambientais passam a ser cotidianas e alteram seus valores e comportamentos (ANICET e RÜTHSCHILLING, 2012). Esse crescimento de consumidores conscientes intensifica as tendências de desenvolvimento de produtos sustentáveis e redireciona o processo produtivo para questões sociais, ambientais e econômicas, consolidando o design sustentável, que deixa de ser uma atividade de produção para adotar um papel estratégico (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI), 2010).

Diante desta realidade, a gestão ambiental foi à resposta natural das organizações ao consumidor ecologicamente preocupado, também conhecido como consumidor “verde” (MILAN, VITTORAZZI e REIS, 2010). Partindo dessa premissa, a cadeia produtiva de moda a busca por inovações tecnológicas que propicie a sustentabilidade sócio econômica e ambiental do setor, para se manter competitivo no mercado contemporâneo.

Neste sentido, as maiores inovações da cadeia produtiva de moda ocorreram no segmento de fibras e manufatura têxtil, a começar pelas fibras têxteis. Salcedo (2014), avalia a sustentabilidade das fibras têxteis baseada em 6 parâmetros: uso de energia/ emissão de gases de efeito estufa; uso da água; uso do solo; uso da química; relação com a biodiversidade e produção de resíduos sólidos.

Segundo a autora, o poliéster é proveniente do petróleo cru, recurso natural finito, seu processo exige grande uso produtos químicos e energia, além disso, sua composição não possui características para viabilizar a biodegradação.

O algodão necessita de extensas áreas de plantio, seu cultivo exige uso intenso de agrotóxico e água, provocando a contaminação do solo, afluentes, alimentos e pessoas ao seu entorno, além disso, em muitos países, o cultivo de algodão ainda utiliza a exploração de mão de obra, muitas vezes infantil (ALVAREZ, 2011) <sup>1</sup>.

Baseada na extração da polpa de madeira a Viscose a madeira extraída é submetida a reações com produtos químicos até se transformar em uma massa fluída a ser fiado, esse processo exige um grande consumo de água e energia, além dos produtos químicos que podem acabar sendo lançados em corpos hídricos (DAHER, 2004). Se a extração da matéria prima para fabricação viscose for retirada de florestas nativas, então esta fibra ainda contribui para o desmatamento. (SALCEDO, 2014)

### 3.2.2 Fibras de Menor Impacto Ambiental

Para definir impacto ambiental a NBR ISO 14001 (2004) propõe compreender os conceitos de meio ambiente e aspecto ambiental. Meio ambiente consiste no

---

<sup>1</sup> ÁLVAREZ, Clemente. El País Blog [Internet]. Madrid: Miguel Yuste. 25 de maio de 2011-[citado em 05 maio. 2015] <http://blogs.elpais.com/ecolab/2011/05/elimpactoambientaldeunacamisetadealgodon.html>

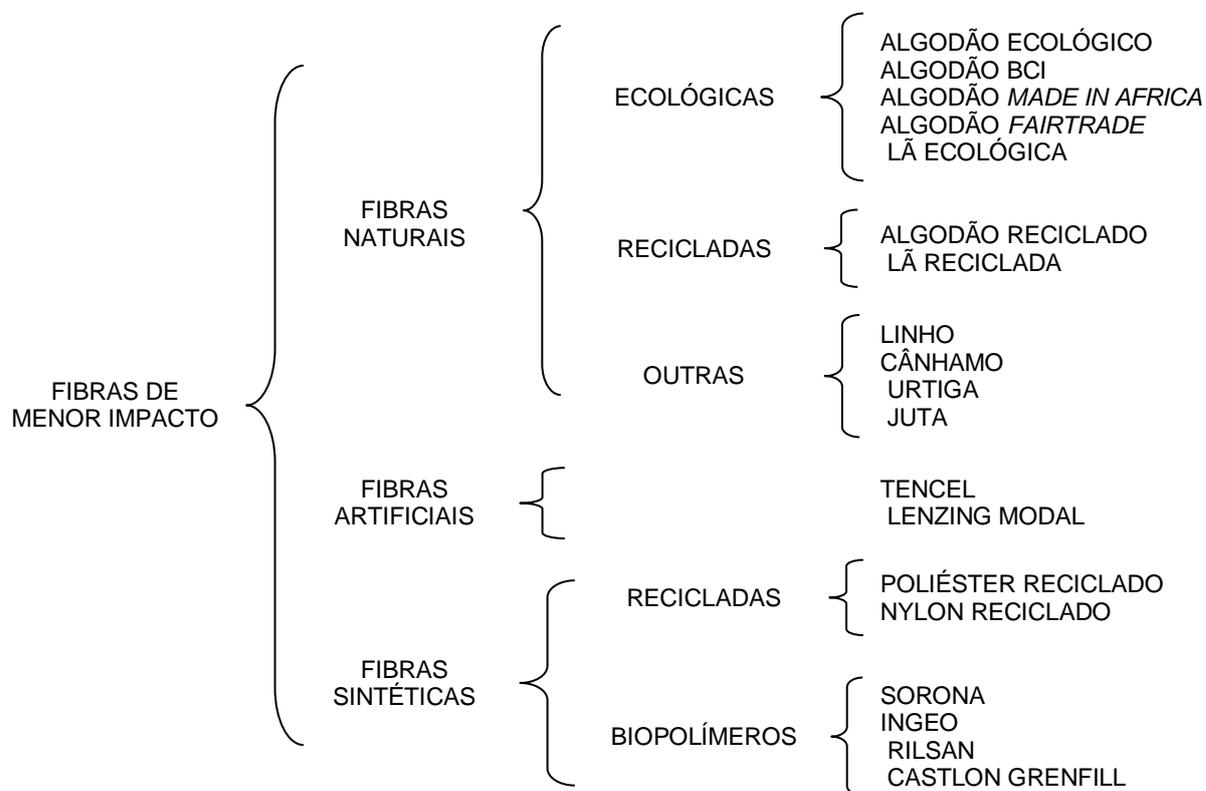
contexto social, físico e ambiental em que a empresa está inserida, já aspecto ambiental corresponde na atividade, produto ou serviço prestado que de alguma forma pode interagir com o meio.

Define-se como impacto ambiental qualquer alteração positiva ou negativa no meio ambiente, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (NBR ISO 14001, 2004). Lopes (2013) correlaciona impacto ambiental e meio ambiente e refere ao aspecto ambiental, como a causa e o impacto ambiental, como o efeito.

Salcedo (2014) afirma que não existe fibra têxtil sustentável e sim fibras que apresentam menores impactos em seu processo produtivo (Figura 8).

As indústrias têxteis vêm ampliando suas pesquisas para produzir de forma menos agressiva ao meio ambiente. Segundo a Embrapa (2003) o algodão orgânico utiliza técnicas de manejo biológicos, defensivos agrícolas e fertilizantes naturais para controles de pragas, doenças e fertilização do solo, além disso, a produção de algodão orgânico requer atenção especial às condições climáticas no intuito de evitar a propagação de doenças e pragas.

Figura 8- Principais fibras de menor impacto, classificadas de acordo com sua natureza



Fonte: Salcedo, 2014

Outra característica deste insumo é a ligação com o desenvolvimento social por ser cultivado em pequenas unidades familiares. Dessa forma, a produção do algodão ecológico busca produzir sem agredir o meio ambiente ao ser cultivado dentro de um sistema que estimula a sustentabilidade através do manejo biológico, diferenciando do sistema de produção convencional (SOUZA, 2000).

Aliado a produção orgânica, o algodão colorido vem gradativamente ocupando lugar de destaque na indústria têxtil, apesar de um mercado ainda tímido e pouco explorado, vem apresentando sinais de crescimento. Atualmente, este nicho de mercado é caracterizado por consumidores que optam por produtos ecologicamente corretos, dispostos a pagar mais pelo o valor agregado do produto. Produzido sem o uso de pesticidas, o cultivo do algodão agroecológico reduz os impactos ambientais e proporciona pontos positivo as questões sociais, além de contribuir significativamente com toda cadeia têxtil, evita a utilização de corante, reduz o consumo de água e o custo de produção agregando valor ao produto final (SOUZA, 2000).

Inúmeros selos "verdes" estão sendo criados em prol da sustentabilidade da cadeia produtiva têxtil<sup>2</sup> (SANTOS, 2015).

O selo *Fairtrade* propõe o comércio justo certificando produções que procuram gerar oportunidades para produtores economicamente em desvantagem cuja produção tende a ser socialmente justa e ecologicamente segura, tratando de forma diferenciada e respeitosa as transações comerciais; Que investe em capacitação e apoio aos produtores, para desenvolver suas habilidades e competência, valorizando o trabalho de homens e mulheres de forma igualitária e buscando o bem estar da sociedade envolvida e do meio ambiente (FLO, 2006).

Criado pela empresa certificadora CmiA, o selo *Made in Africa*, visa a melhoria das condições de vida de pequenos produtores familiares africanos. Para isso busca certificar pequenas propriedades que usam o cultivo rotativo para conter pragas e doenças do algodão evitando o uso de agroquímicos não autorizados pela certificadora e sementes geneticamente modificadas (o uso dos defensivos agrícolas são permitidos quando os danos a plantação compromete significativamente o lucro (SALCEDO, 2014).

---

<sup>2</sup> EDNA SANTOS (Brasil). Embrapa. Algodão colorido conquista mercado internacional de moda. 2015. Disponível em:< [www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2565547/algodao-colorido-conquista-mercado-internacional-de-moda](http://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2565547/algodao-colorido-conquista-mercado-internacional-de-moda)>. Acesso em: 12 maio 2015.

O algodão BCI, visa à capacitação dos produtores para que os mesmos adotem melhores práticas de cultivo, buscando a redução do uso de agroquímicos, melhores condições de trabalho e redução de água (ABRAPA, 2012).

O algodão reciclado é o resultado da desfibrilação de fios e tecidos de composição 100% algodão. Esse processo produz fibras curtas e difíceis de serem fiadas, assim e exige a mistura a fibras virgens para aumentar a resistência da fibra necessária para posteriores processos de fiação e tecelagem. Segundo a Salcedo, (2014), o algodão reciclado, se misturado ao algodão convencional, pode representar de 20% a 30 % da sua composição total para manufatura de tecidos planos e 50% para tecidos de malha. Se misturado a fibras sintéticas, como poliéster e o acrílico, o algodão reciclado pode atingir até 80% da composição total do tecido.

O poliéster reciclado também pode ser adquirido por meio de produtos pré e pós consumo, desde que os mesmos sejam de composição 100% poliéster. Ao contrário do algodão, a maior parte da reciclagem de poliéster vem da reciclagem de garrafas de plástico, pós consumo. O uso do poliéster reciclado na indústria têxtil reduz de 55% a 75 % a exploração de recursos naturais como: petróleo, água e energia e de 35% a 75% de emissão de gás carbono (BEZERRA, 2014).

Já os Biopolímeros, são materiais sintéticos criados de forma total ou parcial tomando por base matérias primas renováveis como milho, cana de açúcar ou óleo de rícino substituindo o petróleo., Seu processo produtivo requer menor consumo de energia e reduz a emissão de gás carbono, além de algumas destas fibras possuírem características de biodegradação. O problema para a produção deste produto se resume a possibilidade de desmatamento e na competitividade de cultivos para a produção de alimentos (MILAN, VITTORAZZI e REIS, 2010).

Estratégias menos poluentes para a fibra de viscose são encontradas na produção de TENCEL<sup>®</sup>, obtido da madeira de eucalipto cultivado para esta finalidade dentro dos parâmetros locais de certificação ambiental sobre florestas plantadas. A fibra de TENCEL<sup>®</sup> chega a ser 80% mais produtiva em comparação com a fibra de viscose, e 30% maior que a fibra de algodão, consome 20% de água a menos em seu processo produtivo. A transformação da polpa da madeira em fibra é feita num processo de ciclo fechado, com ajuda do solvente orgânico óxido amínico capaz de

ser reciclado em até 99% e reutilizado novamente na produção deste produto (PEZZOLO, 2007, SALCEDO, 2014).

A fibra de Lenzing modal<sup>®</sup> também apresenta características menos poluentes em comparação com a fibra de viscose. Desenvolvida a partir da faia cultivada de maneira sustentável na Europa, esta fibra apresenta características como resistência a umidade e biodegradabilidade, além disso, os materiais utilizados no processo produtivo são totalmente aproveitados gerando como subproduto o adoçante Xilitol. O clareamento da fibra é realizado com o oxigênio, sem agressão ao meio ambiente, sem emissão de gás carbono (FLETCHER, 2012).

Segundo a Embrapa (2003), apesar do algodoeiro produzir de forma cíclica e perene, a indústria algodoeira opta por renovar o cultivo após cada colheita. Esses cuidados se fazem necessários para aumentar a capacidade produtiva e evitar os ataques de pragas. No entanto, é essencial o uso de aditivos e defensivos químicos para estimular a produção e manter o controle de pragas. Em comparativo com outros artigos da agricultura brasileira, o algodão apresenta um elevado consumo de defensivos agrícolas (Tabela 3).

Tabela 3. Participação das vendas de defensivos agrícolas por cultura

<b>CULTURAS</b>	<b>2012(%)</b>	<b>2013(%)</b>	<b>2014(%)</b>
Soja	47,1	51,2	55,6
Cana de açúcar	12,8	10,1	8,4
Milho	9,4	9,6	8,8
Algodão	9,3	9,1	7,5
Café	3,5	2,6	2,5
Feijão	2,8	2,5	2,2
Citrus	2,3	1,7	1,5
Trigo/ Aveia/Centeio/ Cevada	2,1	2,1	2,8
Arroz	1,9	2,0	2,0
Outras	8,8	9,1	8,7

Fonte: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal-SINDIVEG, 2015.

Além do algodão, o Brasil possui outras culturas direcionadas a produção de fibras vegetais à indústria têxtil. Apesar da fibra de Sisal não aparecer como produto agrícola brasileiro de destaque na balança comercial, o Brasil é o 4º maior produtor mundial de Sisal, além disso, a produção desta fibra desencadeia grande impacto sócio econômico na região do semiárido da Bahia e do Rio Grande do Norte por

gerar emprego e renda aos pequenos produtores rurais da região ao cultivar e produzir subprodutos manufaturados, como fios, cabos, cordas, cordéis, tapetes, tecidos de forma ecológica (NAVES, 2015).

Em comparação com a produção agrícola do algodão convencional, outras fibras naturais são consideradas menos poluentes por não exigir o uso abundante de irrigação, dentre elas podemos citar o linho, o cânhamo a juta e a urtiga. Entretanto cada fibra natural, artificial ou sintética possui um conjunto de propriedades únicas e distintas que podem ser utilizadas na indústria têxtil de forma pura ou através da sua mistura destinadas a atender as exigências mercadológicas do setor (SANTOS, 2015).

Segundo Alvarez (2011) a dois anos a organização europeia MADE BY, criou critérios para classificar as fibras (Quadro 4) segundo seus impactos gerados durante o processos de produção para isso considerou 6 quesitos com pesos distintos:

Quadro 4- Classificação das fibras quanto ao impacto ambiental

Fibras Constituídas com Menor impacto Ambiental*	
A	Algodão reciclado Nylon 6 reciclado, Poliéster reciclado, Cânhamo produzido com agricultura biológica Roupa de agricultura biológica
B	Algodão orgânico Liocel (a nova fibra feita a partir de celulose de árvores, principalmente de eucalipto.)
C	Cânhamo convencional Linho convencional
D e E	Poliéster convencional Algodão convencional Lã Nylon 6 convencional
Fibras Constituídas com Maior Impacto Ambiental	

Fonte: ALVAREZ, 2011 adaptado pela autora.

1. A emissão de gases de efeito estufa que causam as mudanças climáticas (20%);
2. A sua toxicidade nos seres humanos (20%);
3. O seu eco-toxicidade (20%);
4. O consumo de energia (13,33%);
5. O consumo de água (13,33%);
6. Necessidades de terra para as culturas (13,33%);

Assim foram classificadas 5 categorias de fibras : A, B, C, D, E considerando todos os impactos ambientais relatados anteriormente

### 3.2.3 Impactos Ambientais da Indústria Têxtil

Os processos de manufatura têxtil a cada dia recebem inovações buscando conciliar competitividade e meio ambiente. Dentre os impactos desencadeados pelo processo produtivo da indústria têxtil pode se destacar: as emissões atmosféricas; os efluentes líquidos industriais; e resíduos sólidos. .

A emissão atmosférica é provocada pela queima de madeira e óleo BPF<sup>3</sup> utilizado para aquecer as caldeiras a vapor. O gás ou material particulado, composto por dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e monóxido de carbono são liberados na atmosfera em forma de cinzas ou fuligens. Ao entrar em contato com a luz solar, os óxidos de nitrogênio sofrem reações químicas e se transformam em NO<sub>2</sub>, contribuindo para a formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Em grandes concentrações o NO<sub>2</sub> pode oferecer riscos à saúde humana (FEAM, FIEMG, 2014).

No Brasil os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 3/1990, os limites máximos para emissão de poluentes em atividades indústrias é definido pela Resolução Conama nº 382/06 e complementado pela Resolução Conama nº 436/2011 (BRASIL, 2011). Em Minas Gerais, a resolução do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 187/2013, estabelece as condições e limites máximos e

---

<sup>3</sup> BPF- óleos combustíveis pesados derivados do petróleo de baixo ponto de fluidez utilizados em motores de grande porte e de baixa rotação. O óleo BPF tem como função produzir calor e é utilizado em equipamentos destinados à geração de energia térmica. Fonte: SERBEL Óleos. Disponível em: [http://www.serbeloleos.com.br/meio\\_ambiente\\_oleo.htm](http://www.serbeloleos.com.br/meio_ambiente_oleo.htm).

emissão de poluentes para processos de geração de calor na combustão externa de óleo combustível, gás natural, biomassa e derivados de madeira (COPAM, 2013).

Entretanto, entre todos os recursos naturais utilizados na indústria têxtil, a água é o recurso mais consumido no processo produtivo. Segundo Cogo (2011) 15% de toda água consumida no Brasil segue para o processo produtivo da indústria têxtil. Em nível mundial, o uso da água pode atingir 387 bilhões de litros por ano nos processos produtivos da indústria têxtil, mas, se levarmos em consideração todas as substâncias químicas usadas na fabricação e manutenção da higiene da roupa pelo consumidor através das várias lavagens, a contaminação das águas pode chegar a 20 % (SALCEDO, 2014). Esse fator se torna mais preocupante com o agravamento da crise hídrica, uma vez que o uso deste recurso é fundamental no processo de beneficiamento têxtil e geração de energia elétrica.

Como consequência, o tratamento e a reutilização de água foi um dos maiores investimentos realizado pelo setor, que se viu obrigado a mudar de postura ao ser pressionado pela sociedade consumidora, pelas políticas ambientais e pela escassez do recurso hídrico. Contudo, Estações de Tratamento de Efluente (ETE) passaram a ser obrigatórias às indústrias de manufatura têxtil, de estamparias e confecções que detêm serviços de beneficiamento em suas dependências. O principal resíduo da ETE é o lodo industrial, que exige maior controle ambiental, devido às propriedades químicas (Confederação Nacional das Indústrias(CNI), 2014).

Este resíduo, de consistência pastosa, é retirado dos flutuadores ou dos sedimentadores nos processos físico – químicos composto de matérias orgânicas e inorgânicas, entre elas corantes, os quais contêm elementos químicos como alumínio, chumbo, cromo, cobre, ferro, titânio, silício, manganês, sódio, cálcio, magnésio, fósforo, carbono e cloretos, devendo passar por tratamento específico para o seu aproveitamento ou disposição final em aterros de resíduos industriais (CNI,2014).

Os resíduos gerados na ETE são submetidos a processos de adensamento e secagem a fim de reduzir ao máximo todo o líquido contido no lodo, esse procedimento reduz o volume de resíduo a ser descartado e as possibilidades de lixiviação com resíduos contaminantes no solo. Por isso, a disposição adequada deste resíduo é onerosa e vem sendo um dos desafios deste setor industrial (CNI, 2014).

Os resíduos sólidos também podem ser gerados a partir do descaroçamento do algodão e até nos restos de fios e tecido na tecelagem. Esses resíduos variam

em característica e quantidade dependendo da fonte geradora: materiais plásticos e celulósicos vindos de embalagens; lodo de ETE; cinzas provenientes das queimas de combustível nas caldeiras; e partes não aproveitáveis da matéria prima, fibrilas, fibras, fitas, fios, pavios, e outros. Os últimos itens poderão ser introduzidos novamente no processo de manufatura, ou serão reaproveitados para gerar produtos de qualidade diferentes. Quanto às cinzas, seu reaproveitamento dependerá da sua composição química, podendo ser disposta sobre o solo ou confinada em locais apropriados, no entanto, as indústrias vêm investido para reduzir a geração destas ou reutilizá-las no processo produtivo de forma a reduzir os impactos gerados (FEAM; FIEMG, 2014).

Define-se por resíduo sólido.

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 sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cuja particularidade tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia (BRASIL, 2010).

#### 3.2.4 Impactos Ambientais da Indústria Confeccionista

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira (NBR) 10004 define resíduo sólido como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição[...] classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente[...]

Assim, os resíduos provenientes de confecção são classificados como:

- Resíduo Classe I são considerados perigosos por oferecer riscos a saúde pública e ao meio ambiente de forma significativa, se dispostos inadequadamente. Possui características: de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. NBR10004, (2004) Segundo estudos divulgados pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (2007), são resíduos de confecção classe I: lâmpadas; solventes usados em limpezas das peças; óleo

lubrificante usado ou contaminado; pano e estopa contaminados com óleo lubrificante usado ou contaminado.

- Resíduo Classe II, considerados não perigoso, são subclassificados em resíduos **classe II A não inertes**, por apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Nesta classe a indústria de confecção apresenta resíduos como, retalhos e aparas de tecido, plástico, papel e papelão, linhas e fios e resíduos de restaurante (restos de alimento) (SENAI, 2007).
- Resíduos **classe II B inertes**, refere a quaisquer resíduos que, quando submetido em contato com a água em quantidade significativa não altera seus constituintes solubilizados e os padrões de potabilidade da água, cor, turbidez, dureza e sabor. Vidro e sobras de botões são exemplos de resíduos **Classe IIB inerte** provindos da indústria de confecção.

O principal resíduo gerado pela indústria de confecção é refugo de tecidos do setor de corte derivados das lacunas entre as partes da modelagem que formam o vestuário. Compreende-se como tecido todo “produto artesanal ou industrial em forma de lâmina flexível, resultado do entrelaçamento de fios ou fibras naturais, artificiais ou sintéticas, usado na confecção de tecidos do vestuário” (FARIAS, 2003).

Segundo o relatório *Well Dressed? The Present and Future Sustainability of Clothing and Textiles in the United Kingdom* desenvolvido pela Universidade de Cambridge (2006), cerca de 2,35 milhões de toneladas de têxteis foram desperdiçados no Reino Unido, 74% foi destinado ao aterro sanitário e 26% se dividiram igualmente entre recuperação e incineração e a média de resíduo têxtil chegou a 30 kg per capita (GWILT, 2014). Na Espanha foram geradas em 2009, 106,7 toneladas de resíduo, já nos Estados Unidos, mais de 13,1 milhões de toneladas foram descartadas em aterros e mais de 100 milhões de toneladas de roupas usadas foram destinadas a América Central. Estima-se que em pouco tempo a China será responsável por 50 % dos resíduos têxteis gerados no mundo. Apenas em Hong Kong, 253 toneladas são descartadas diariamente (SALCEDO, 2014).

Os resíduos sólidos gerados pela indústria confeccionista estão condicionados as etapas do processo produtivo e ao tipo de insumos utilizados. Lopez (2013) correlaciona no quadro 5 os aspectos e impactos ambientais configurados na cadeia de confecção.

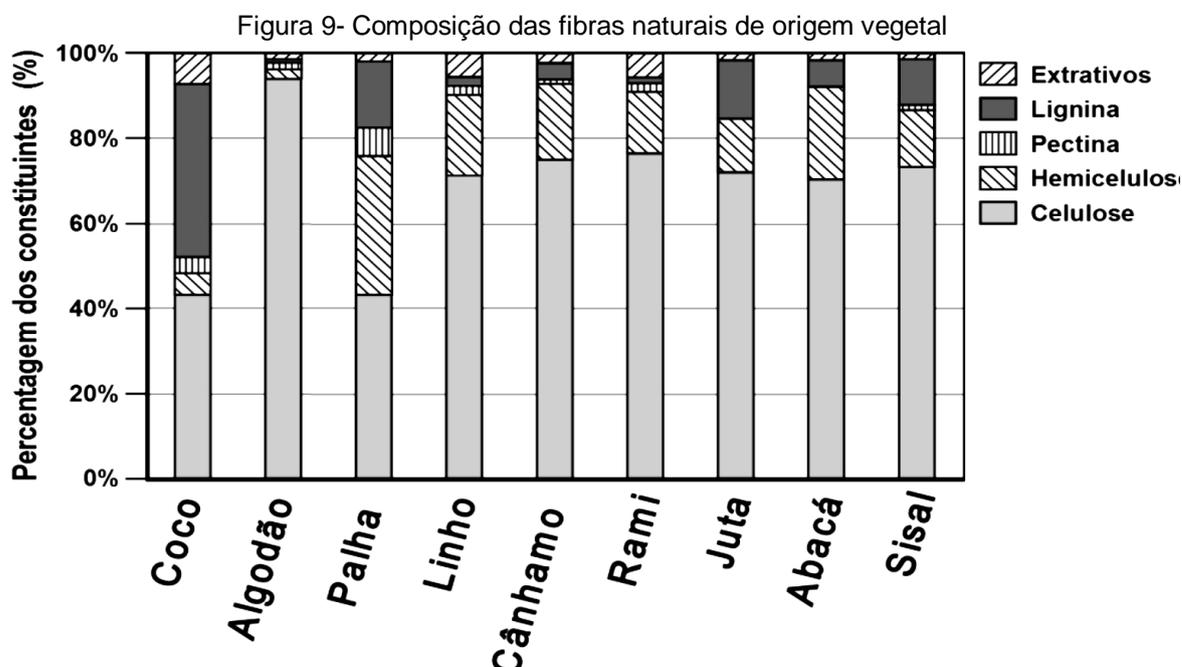
Quadro 5- Principais aspectos e impactos ambientais gerados numa indústria de confecção.

<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: Lopez, 2013.

Os tecidos são construídos por fibras, que podem ser usadas em composições únicas ou combinação de duas ou mais fibras de origem distintas (RIBEIRO, 1984). Entende-se por misturas de fibras a união de uma ou mais fibras de origens distintas e características em um mesmo fio ou tecido. Para Ribeiro (1984), misturas de fibra são as combinações de fibras quanto à natureza e ou propriedade (finura, cor, etc.). Fletcher (2012) afirma que os impactos gerados pelos resíduos de tecidos estão vinculados a sua composição.

As fibras naturais de origem vegetal que alimentam o parque industrial da cadeia têxtil possuem como principal componente químico (Figura 9), a fibra de celulose aliada a hemi- celulose, pectina, lignina e extrativos (gorduras, proteínas e sais inorgânicos) (RIBEIRO, 1984).



Fonte: (ALBINANTE; PACHECO, VISCONTE, 2013)

Segundo Szostak-Kotowa (2004), as fibras de origem natural de origem vegetal se bem conservadas em locais e condições ambientais apropriadas apresentam boa resistência a ações ambientais naturais, porém, se submetidas por consecutivos períodos a condições de umidade, altas temperaturas e ação direta dos raios ultravioletas, as fibras perdem a resistência por ações físicas e químicas e gradativamente se decompõe por meio de fungos e microorganismos, bactérias e oxidação.

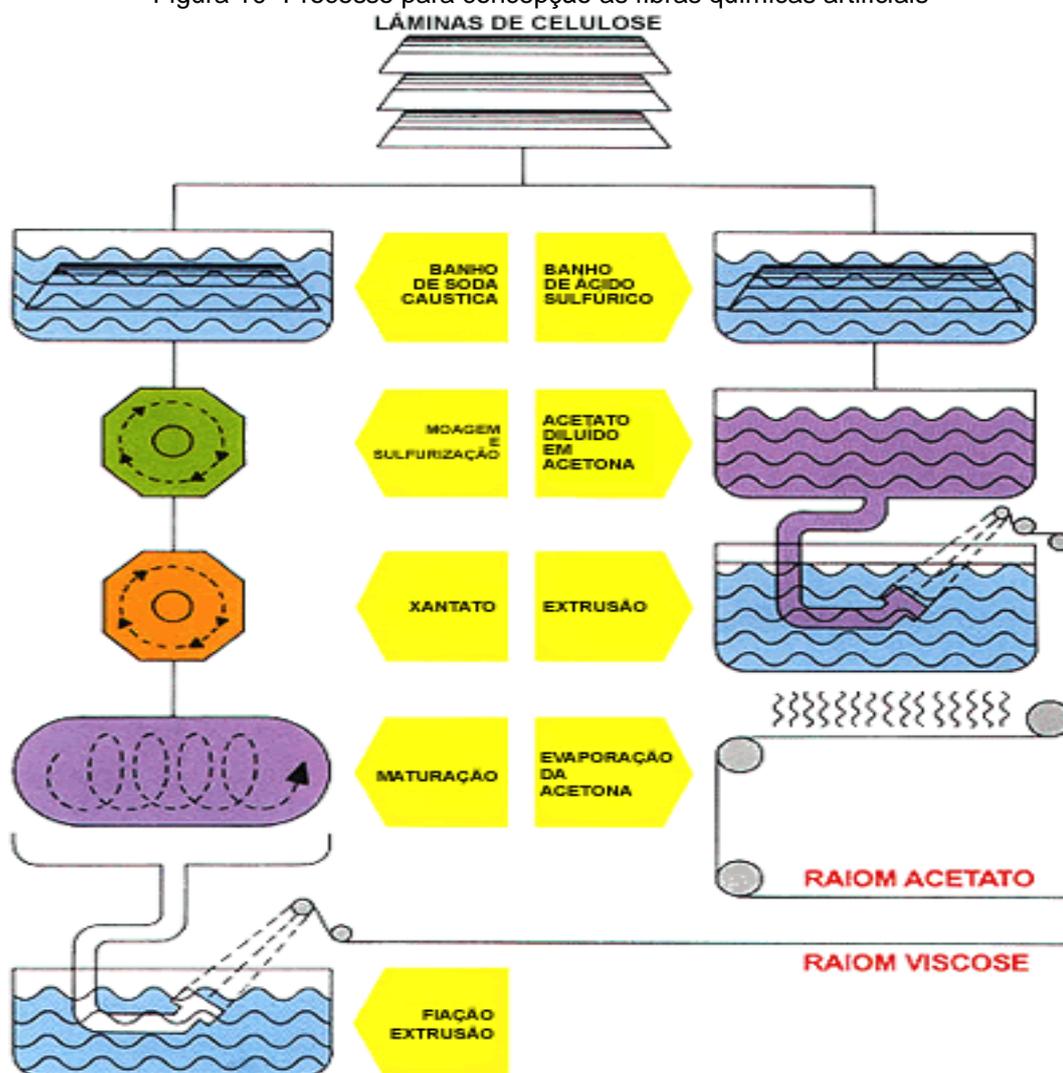
Segundo Daher (2005), a composição da fibra animal extraída de pêlos são proteínas denominadas queratina, compostas por 18 aminoácidos. Ribeiro (1984) relata que a fibra de lã possui uma composição média de: 50% de carbono; 22% a 25% de oxigênio; 16% a 17% de nitrogênio, 7% Hidrogênio e 2% a 4 % de enxofre.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB) (2014), a composição do filamento da seda são proteínas compostas de 70 a 90% de fibroína e de 10 a 25% de sericina.

As fibras de origens artificiais regeneradas (Figura 10) são constituídas a partir da dissolução do polímero natural que forma um filamento contínuo ao ser

extrudado. Já as fibras artificiais modificadas são preparadas a partir de derivados químicos do polímero natural, depois são extrudadas formando o filamento contínuo conservado a natureza química da fibra.

Figura 10- Processo para concepção as fibras químicas artificiais

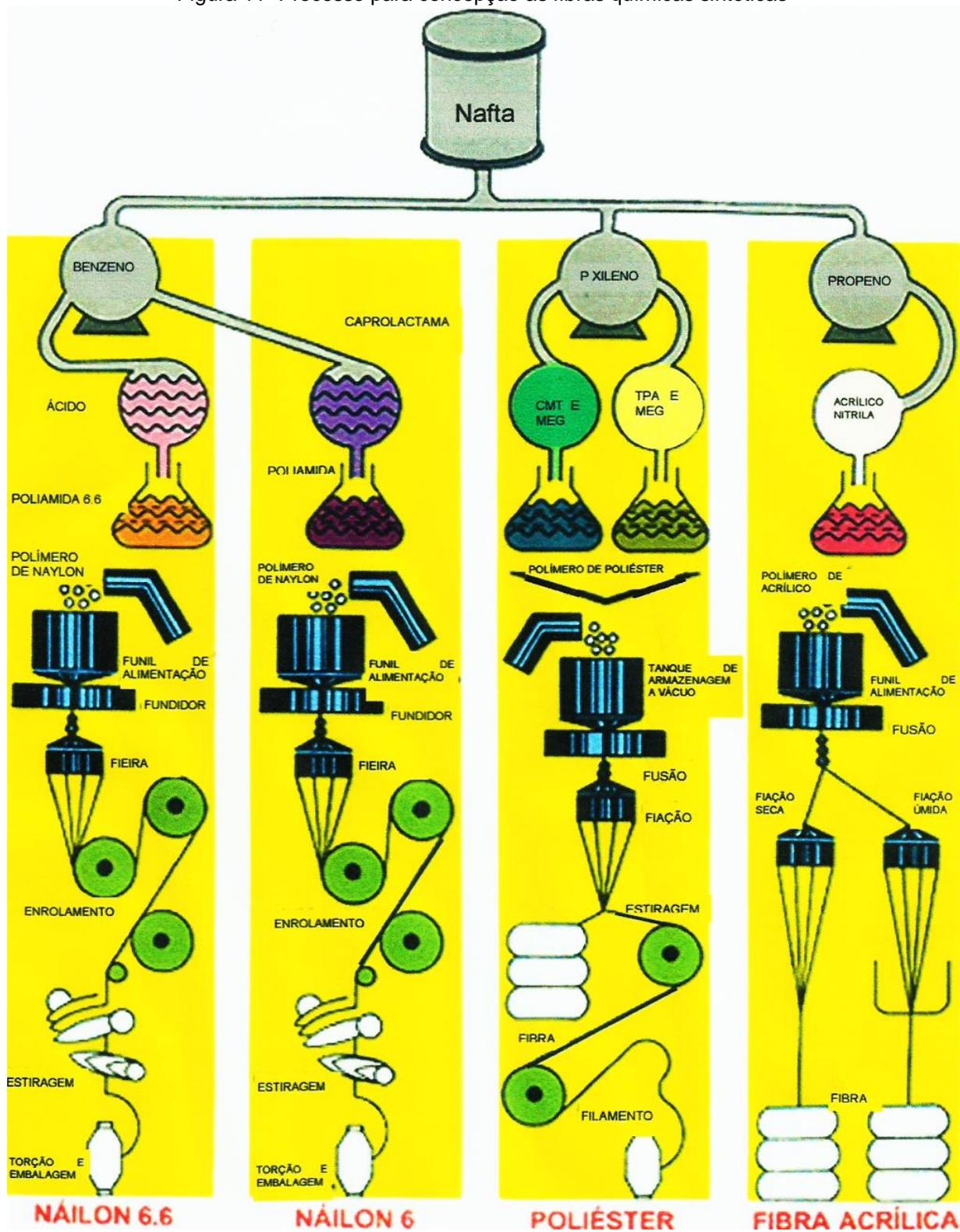


Dessa forma, a composição das duas fibras se resume basicamente em celulose (RIBEIRO, 1984). Neste contexto, Fletcher (2011), considera as fibras naturais de origem vegetal e animal e as fibras artificiais como fibras de ciclo fechado, por serem fibras biodegradáveis e renováveis, visto que suas fontes são reconstituídas de forma cíclica.

Já as fibras químicas sintéticas (Figura 11) desenvolvidas de forma convencional são constituídas a partir derivados do petróleo e podem ser produzidas em duas fases: por síntese ou por combinação de monômeros e esta última pode ser concebida por polimerização (ex: poliamida-nylon 6, poliácridonitrila e

polipropileno), policondensação (ex: poliéster, poliamida-6.6) e poliadição ( ex: poliuretano) (DAHER, 2015).

Figura 11- Processo para concepção as fibras químicas sintéticas



Fonte: Abrafas, 2014

Sendo assim, tecidos formados por este tipo de fibra não são biodegradáveis e se fazem resistentes a decomposição, posto que os microrganismos necessitam de enzimas para decompor a matéria (FLETCHER, 2011). No entanto a maioria das fibras plásticas é suscetível aos processos de reciclagem (CNI, 2014), porém, detalhes destes processos não são divulgados pelas empresas recicladoras.

Entretanto, grande parte dos tecidos produzidos é formada a partir de mesclas de fibras, visto que, todas as fibras possuem características positivas e negativas, a mistura de fibras é interessante por reunir essas características e compor um novo produto com características negativas reduzidas (ROMERO, 1995).

Nenhuma fibra isoladamente, seja química ou natural, preenche todas as necessidades da indústria têxtil; no entanto, a mistura de fibras químicas com fibras naturais, notadamente o algodão, trouxe a estas, melhor desempenho, resistência, durabilidade e apresentação (ROMERO, 1995).

Para realizar as misturas de fibras os padronistas devem estar atentos não só às características de cada fibra envolvida no processo, mas também à exigências do mercado têxtil. Segundo Ribeiro (1984), as misturas de fibras devem atender a diversos fatores (textura, cor, resistência, conforto, durabilidade, finura, elasticidade, comprimento, valor, etc.) e vários motivos mercadológicos como: criação de novos efeitos de cor no tecido; ampliação eficiência na fiação, na tecelagem, e no acabamento a fim de buscar um produto mais uniforme; fatores econômicos; a busca por melhor textura, manuseio e aparência; e maior durabilidade do tecido.

A combinação de fibras exige conhecimentos específicos sobre suas propriedades para mensurar as porcentagens exatas e os pontos em que ocorrerá o processo de mistura na indústria têxtil. As fibras podem ser misturadas de forma íntima, antes do processo de fiação ou de forma mecânica, durante a torção dos fios ou no entrelaçamento dos tecidos (RIBEIRO, 1984).

O processo para recuperação de artigos têxteis que contenham misturas de fibras não é um processo simples. Atualmente, representa um grande entrave para a reciclagem de tecidos, uma vez que os estudos e as tecnologias disponíveis para a produção em escala industrial é voltada a recuperação de tecidos que contenham fibras únicas em sua composição (SALCEDO, 2014). Embora existam estudos

avançados que viabilizem a separação de tecidos produzidos com fibras mistas, estes ainda se encontram timidamente em fase de reprodução em escala industrial.

Fletcher (2011) reforça que a decomposição dos tecidos com combinação de fibras naturais e sintéticas, fica comprometida com a presença de polímeros não biodegradáveis, como consequência, estes tecidos se acumulam em aterros ou terrenos baldios atraindo animais peçonhentos e comprometendo a vida útil dos aterros e sua dinâmica de biodegradação.

Contudo, não se pode dizer que existem fibras boas ou más sabendo-se que cada uma possui as duas características. Direcionadas as este pensamento muito tem se investido para desenvolver fibras que não sejam criadas a partir de fontes não renováveis, que sejam biodegradáveis, que tenha como característica produtiva as bases da sustentabilidade e que tenha como atributo as qualidades desejadas pelo consumidor: conforto, durabilidade, leveza. Exemplo disso é a fibra *Eco-Intelligent Polyester* projetada a partir do processo de produção em níveis moleculares. Cada ingrediente do poliéster é analisado a fim de definir corantes, químicos auxiliares e um catalisador que seja seguro e ambientalmente responsável (JESUS, 2011). Outras fibras, também podem estar inseridas neste contexto como as fibras ecológicas, os biopolímeros, o novo liocel, todas já citadas nesta dissertação.

Os resíduos sólidos são gerados durante todo o processo da Cadeia produtiva da moda, e, após o uso pelo consumidor (resíduos domésticos ou pós consumo). Gwilt, (2014) afirma que as roupas podem ser descartadas pelo consumidor por estarem: velhas, rasgadas, com aparência ruim, em tamanho incompatível com proprietário, obsoletas ou foram adquiridas por impulso ou ganhadas, mas não condiz com a identidade do usuário. Por estes e por outros motivos individuais, as peças de vestuário pós uso tem como destino os aterros sanitários, lixões ou terrenos baldios. Como estratégia o autor aponta uma série de possibilidades criativas aliada ao design para a minimização do desperdício:

- Reuso: doação das peças em seus estados originais para outras pessoas;
- Reuso: venda ou troca de vestuários de segunda mão;
- Remanufatura: aproveitamento de tecidos das peças descartadas.
- Codesing: envolvimento do usuário no processo criativo para um novo produto juntamente com o design

- Upcycling: técnica usada no aprimoramento de um produto ou material que seria descartado aproveitando o valor do mesmo e prolongando sua vida útil.
- Reciclagem: transformação das roupas descartadas sem possibilidade de reutilização em outros produtos como: esfregões, panos de limpeza. A reciclagem de roupas pós uso é um processo moroso devido a quantidade de material com propriedades químicas distintas.

A reciclagem de peças pós consumo é mais desafiadora por apresentar mistura de tecidos de diferentes fibras em uma única peça de roupa. Este produtos, além de possuírem tecidos de fibras distintas também possuem materiais metálicos e plásticos como botões e zíperes. Assim, o processo para a reciclagem de tecidos 100% de algodão ou poliéster é mais eficiente ao utilizar insumos pré consumo (restos de fios e tecidos da indústria têxtil e de confecção) (SALCEDO, 2014).

Se considerarmos que 20% de todo tecido utilizado para confeccionar 9,8 bilhões de peças por ano (das quais cerca de 6,5 bilhões em peças de vestuário) a quantidade de resíduo pode ser impressionante. Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos (2014), a coleta seletiva realizada no Brasil atingiu a marca de 90,68% dos municípios brasileiros, a quantidade de resíduo gerado atingiu aproximadamente 78,6 milhões de toneladas sendo que, somente 58,4% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são destinados para aterros sanitários, o restante segue para aterros controlados (24,2%) e lixões (17,4%). A pesquisa também apontou que em 64,8% dos municípios pesquisados consta alguma iniciativa de coleta seletiva. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015). Os tecidos que se encontram inclusos em um grupo de materiais denominados como "outros", responsável por 16,7% do volume de Resíduo Sólido Urbano, segundo a estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008 e divulgados pelo MMA em 2012 no documento do preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Porém, não há descrição detalhada sobre a porcentagem de resíduo têxtil dentro do referido grupo.

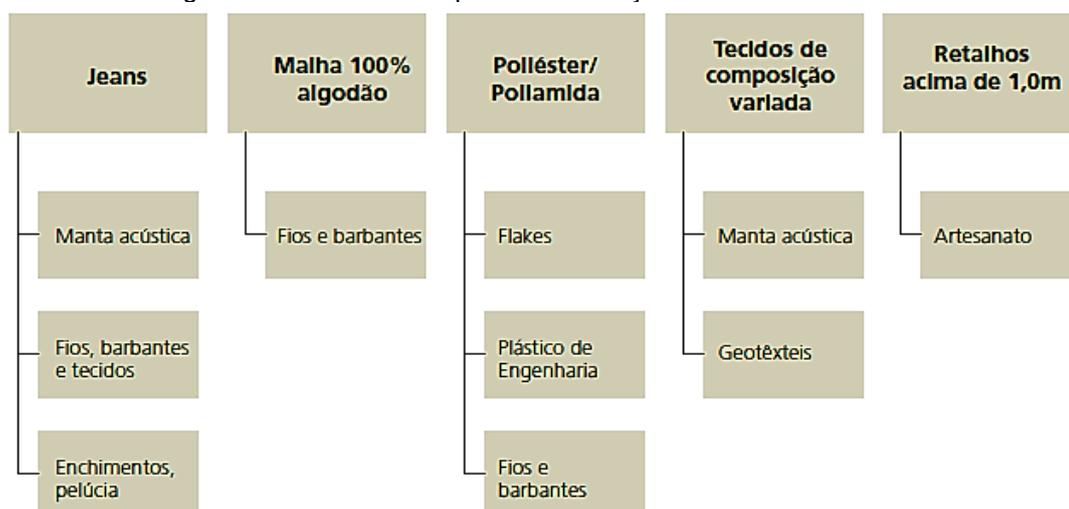
Segundo o Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem do Estado de São Paulo (SINDTÊXTIL), (2012), só na região de Bom Retiro são geradas 12 toneladas de resíduos têxteis por dia, o que representa 2% do total de retalhos no Brasil

(PALMEIRAS, 2012), nesta lógica pode-se afirmar que são gerados 600 toneladas de resíduos têxteis por dia em todo Brasil, a maioria destes resíduos são destinados para o mesmo local dos Resíduos Sólidos Urbanos sem tratamento prévio.

Na tentativa de mudar este cenário foi desenvolvido o projeto **Retalho Fashion** cujo objetivo é organizar a disposição e a coleta de resíduo têxtil na região e vender esse material às indústrias recicladoras permitindo seu reaproveitamento. De acordo com Alfredo Bonduki, presidente do Sinditêxtil SP, somente em 2011 as empresas recicladoras importaram 13.500 toneladas de trapos de tecidos para a fabricação de novos fios, o equivalente a mais de US\$ 13 milhões, o estado do Ceará aparece em 1º lugar com 5.400 toneladas, seguido de Santa Catarina (2.687 toneladas), Paraíba (1.939 toneladas) e São Paulo (1.776 toneladas) (PALMEIRAS, 2012). No Brasil, o preço pago por cada quilo de resíduo devidamente separado chega a R\$0,50. Para Bonduki, este projeto poderá contribuir com a inclusão social e a preservação ambiental ao absorver mão de obra no processo de separação dos resíduos, e ao reutilizar fibras orgânicas e sintéticas reduzindo a geração de resíduos em toda a cadeia de produção da indústria da moda. Vale ressaltar que este projeto ainda se encontra em fase de implantação. Tinha como previsão de término, o segundo semestre de 2014, porém, nenhuma notícia foi divulgada até a presente data.

A figura 12 apresenta algumas possibilidades para a reciclagem de alguns tipos de tecido, porém, todos os processos de reutilização ou reciclagem dos resíduos estão vinculados ao tamanho do tecido ou ao tipo de fibra

Figura 12- Possibilidade para a Destinação dos Resíduos Têxteis



Fonte: CNI, 2014

### 3.3 IMPLICAÇÕES DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) PARA CADEIA DE PRODUÇÃO CONFECCIONISTA

As legislações ambientais que norteiam as ações das empresas de confecção estão sustentadas pelas legislações Federais, Resoluções CONAMA, Deliberações Normativas do COPAM e diretrizes da ABNT. O art.6º § 1º e § 2º da Lei 6938 de 31 de agosto de 1981 que trata da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) afirma que os estados e municípios, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição podem elaborar normas supletivas e complementares e padrões relacionados com meio ambiente, observando os que forem estabelecidos pelo CONAMA. Da mesma forma, os municípios poderão ser legisladores desde que observados os padrões ambientais federais e estaduais.

Neste contexto a resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1997) e cita a Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos de forma generalizada e, indica ser passiva de licenciamento ambiental. Em 27 de dezembro de 2000, a lei federal n 10.165 cita da mesma forma a Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos e a considera com potencial poluidor médio. Entretanto, se considerarmos a diferença entre os processos produtivos para manufatura de fios e tecidos, calçados e vestuário, percebe-se que as leis citadas neste parágrafo, generaliza as atividades dos processos e não cita de forma clara, a indústria de confecção em seus autos. A Norma Brasileira (NBR) 10004 de 31 de janeiro de 2004, que tem por objetivo classificar e fornecer subsídio para política de gerenciamento de resíduo sólido prevista na PNRS regulamentada pelo Decreto 7404/2010, rotula os resíduos sólidos conforme o grau de risco à saúde pública e ao meio ambiente, segundo os tipos de matérias primas, insumos e processos utilizados. Nos dizeres desta norma, os resíduos de materiais têxteis recebem a numeração A010, classificada como não perigosos (ABNT, 2004).

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação dos processo ou atividade que lhes deu origem, de seu constituinte e características, e comparação destes constituintes com a listagem de resíduos e substâncias cujo impacto á saúde a ao meio ambiente é conhecido (ABNT, 2004).

Também os órgãos estaduais de meio ambiente de várias jurisdições, no poder que lhes foram concedidos, apresenta com maior riqueza de detalhes os empreendimentos e seu potencial poluidor. No estado de Minas Gerais, por exemplo, a Deliberação Normativa nº 70, de 9 de janeiro de 2004 apresentada pelo Conselho de Política Ambiental (COPAM) Estabelece diretrizes para adequação ambiental de microempresas e empresas de pequeno porte cujo potencial poluidor seja pouco significativo. Também a Deliberação Normativa nº74 de 9 de setembro de 2004, refere-se a micro e pequena empresa de confecção do vestuário com pequeno potencial poluidor não passível de licenciamento.

O art. 13 da lei 12305/2010 classifica os resíduos sólidos quanto à origem e o grau de periculosidade orientada pela NBR 10004/2004. Neste contexto os resíduos têxteis vindos das atividades de corte são considerados como resíduos industriais não perigosos por não apresentar significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental (BRASIL, 2010).

Todavia, a alínea b, do inciso I, do artigo 20º da lei 12305/2010 atesta que os resíduos caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume e que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, estão sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Porém, o § 3º inciso IX do art.21º da Lei Federal 12305/2010, e o art.62 do Decreto Federal 7404/ 2010, afirmam que as microempresas e empresas de pequeno porte de pequeno potencial poluidor poderão apresentar os planos de gerenciamento de resíduos sólidos por meio de formulário simplificado, cuja aprovação caberá à autoridade municipal competente (§1º do art.24 Lei Federal 12305/2010). Neste sentido, fica a cargo do poder público municipal definir critérios para caracterizar os resíduos sólidos das atividades confeccionistas, conforme orienta a PNRS.

O problema é que a falta leis ambientais e órgãos fiscalizadores municipais, o que fragilizam a execução da PNRS e abre lacunas para que micro e pequenas empresas consideradas de potencial poluidor irrelevante ignorar o plano de gerenciamento de resíduos e realizar somente o licenciamento de forma simplificada.

A PNRS está inclusa na política nacional de meio ambiente e apresenta um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações que buscam a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos e deve ser

implantada de forma articulada com a **Política Nacional de Educação Ambiental** prevista na lei 9795 de 27 de abril de 1999 e com a **Política Nacional de Saneamento Básico** estabelecida pela lei 11.445 de 2007 e pelo decreto 11.107 de 6 de abril de 2005 (ANTUNES, 2011). Baseia-se em 11 princípios descritos no Art.6º:

- I. a prevenção e a precaução;
- II. o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III. a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV. o desenvolvimento sustentável;
- V. a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI. a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII. a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX. o respeito às diversidades locais e regionais;
- X. o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI. a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010).

E busca alcançar os seguintes objetivos:

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

- XIII. integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIV. estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XV. incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos
- XVI. sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XVII. estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável (BRASIL, 2010).

Segundo Antunes (2011), o principal objetivo da PNRS é proteção a saúde pública visto que a disposição inadequada dos resíduos propicia a proliferação de diversas doenças. Neste sentido, destaca a aplicação dos (3Rs) **reduzir, reusar, e reciclar** como ações essenciais para atingir tal objetivo. Esta política é aplicada à pessoas físicas e jurídicas de direito público e/ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração ou gestão de resíduos sólidos e cumpre com os autos da PNMA quando prevê o licenciamento ambiental a todas as empresas independente do potencial poluidor, sob esta ótica todas as empresas de atividades confeccionistas estão sujeitas ao cumprimento desta lei.

### 3.3.1 Legislação Ambiental para MEP e PEI da Cadeia Produtiva de Confeção

A indústria de confecção é classificada pela Lei Complementar nº 123 de 2006, quanto aos parâmetros de receita bruta, pela Resolução Mercosul GMC nº 90/93 quanto ao tipo de setor (indústria e comércio e serviços), pela Resolução Mercosul GMC nº 59/98 quanto ao número empregados e por legislações ambientais estaduais dentro de sua jurisdição, quanto ao potencial poluidor.

O panorama de confecções classificadas como micro e pequenas empresas chega a mais de 80% dos empreendimentos do complexo têxtil (ABIT, 2015). Ao acrescentar confecções e ou facções classificadas como pequeno empreendedor individual (PEI) esses números podem se elevar SEBRAE (2013). Vale ressaltar que o setor confeccionista da indústria têxtil é composto por uma grande massa de empreendimentos informais dos quais não existe dados disponíveis. Esse fenômeno é justificado pelo baixo investimento inicial de capital financeiro e intelectual somado as estratégias da cadeia produtiva da moda para aumentar a margem de lucro por meio da redução de custos com mão-de-obra embutindo suas obrigações trabalhistas (MENDES, SACOMANO E FUSCO, 2006).

Assim, o perfil dos empreendedores terceirizados da cadeia confeccionista é caracterizado por pessoas com grandes habilidades manuais específicas para uma determinada tarefa (ou costura, ou corte, ou modelagem), mas, na sua maioria, não possuem conhecimentos suficientes para gerir um pequeno empreendimento de acordo com as legislações vigentes (RECH, 2006). Ao relacionar este contexto com a flexibilização das leis ambientais para MPE e PEI, justifica-se o porquê à maioria das empresas confeccionistas no Brasil não possuir como principal objetivo, o plano de gerenciamento de resíduos.

O elo confecção é formado, em sua maioria, por confecções de pequeno porte, muitas na informalidade, o que gera uma cultura amadora de planejamento e controle nas pequenas empresas. Temos uma cultura amadora e de sobrevivência, pois qualquer um, com pouco investimento, pode ter uma confecção, porém para permanecer no mundo dos negócios é preciso muito mais que boa vontade (RESCH,2006).

Em observação ao inciso IV do artigo 6º da lei 12305/2010, o qual prevê como princípio o desenvolvimento sustentável, a terceirização das atividades recai também sobre a exploração de mão de obra. O domínio de uma única especificidade do processo produtivo confeccionista garante agilidade no desenvolvimento das atividades ao promover o ciclo rápido de produtividade em toda a cadeia, mas, não oferece um retorno financeiro compatível aos terceirizados. Devido ao baixo custo pela mão de obra para produzir uma peça do vestuário, isso faz com que os fornecedores de mão de obra terceirizada permaneçam trabalhando por longos períodos. Além disso, o preço reduzido compromete a lucratividade e os futuros investimentos em infraestrutura, propiciando insalubridade no setor e afetando diretamente o tripé do desenvolvimento sustentável.

Outra questão a ser analisada, é a quantidade de resíduo têxtil gerado em um pólo confeccionista, tratado como resíduo domiciliar. A intervenção no meio ambiente provocada pela disposição de resíduos têxteis de uma única confecção, pode não apresenta risco à saúde humana e ao meio ambiente como afirma as legislações ambientais citadas, porém, as indústrias confeccionistas, geralmente se constituem em aglomerações produtivas denominadas, pólos de moda (FREIRE; LOPES, 2013); dessa forma, a junção de todos os resíduos têxteis das muitas empresas confeccionistas pertencentes ao mesmo pólo resulta num grande volume

de resíduo têxtil disposto de forma inadequada junto como resíduos domiciliares em aterros sanitários, controlados ou lixões.

### 3.3.2 A Problemática da Disposição Inadequada de Resíduo Têxtil

Philippi Jr e Aguiar (2005), afirmam que a geração de resíduo tem relações estreitas com os padrões de consumo que mudam de acordo com a cultura, atividade econômica, recursos tecnológicos disponíveis e porte das cidades que provocam a obsolescência de novidades tecnológicas. Do mesmo modo, os resíduos têxteis são frutos de uma indústria movida pelo consumo cíclico de uma sociedade influenciada pelas mudanças tecnológicas, culturais, econômicas e sociais (FLETCHER, 2011).

A composição destes resíduos define a forma de manuseio e operação para a disposição adequada (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2005). A estrutura química dos resíduos têxteis da indústria de confecção consiste em fibras de origem sintéticas e ou naturais, portanto são materiais orgânicos e inorgânicos com processos de biodegradação diferentes (FLETCHER, 2011). Uma vez que, as fibras de origem natural levam de 1 a 5 meses para se decompor e as fibras sintéticas, como o nylon, por exemplo, pode levar mais de 30 anos para se decompor, tornando o produto inadequado para ser descartado junto com os resíduos sólidos urbanos. No caso de resíduo têxtil com mistura de fibras, as fibras inorgânicas inibem a decomposição das fibras orgânicas (RECH, 2004).

Grande parte dos tecidos usados na indústria de confecção são feitos de mistura de fibras ou fibras sintéticas, o descarte do refugo destes tecidos de forma igualitária aos resíduos domiciliares, sobrecarrega e reduz a vida útil dos locais de disposição final.

A disposição inadequada de resíduos pode trazer diversos impactos negativos para o meio ambiente, dentre eles, a contaminação do solo, do ar, dos animais, dos alimentos, o deslizamento de encostas, o assoreamento de mananciais, a poluição dos corpos d'água, dentre muito outros problemas (SANTOS 2013).

Por estes motivos, o resíduo têxtil da indústria de necessita de gerenciamento e disposição ambientalmente adequada.

### 3.3.3 Caracterização das Atividades Confeccionistas Ligadas a Geração de Resíduo Têxtil na Atividade do Corte

A produção de resíduo sólido é o resultado das atividades humanas (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2005). O resíduo sólido industrial é todo o resíduo resultante de atividades industriais que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido, cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (CONAMA 313/2002).

O gerenciamento ambiental busca atender os princípios sentenciados pela PNMA através da regulamentação sobre o uso, proteção e conservação do meio ambiente. Como instrumento, o art. 9º da lei 12305/2010, propõe observar a seguinte ordem de prioridade: não geração; redução; reutilização; reciclagem; tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada.

O principal impacto gerado pela indústria confeccionista está relacionado ao descarte dos resíduos têxteis, que na sua grande maioria é produzido no setor de corte. No entanto, este setor não pode ser responsabilizado de forma isolada, uma vez que o seu processo produtivo é composto por inúmeros setores distribuídos entre 4 departamentos (produção; técnico; comercial e financeiro) atuando de forma interdisciplinar. Dessa forma, as atividades realizadas neste setor dependem de informações e processos vindos de outros setores. No entanto, esta interatividade não exclui a responsabilidade sobre os operadores setoriais do corte, visto que cada setor possui atividades específicas e independentes (ARAÚJO, 1996).

Dessa forma, faz-se necessário o gerenciamento ambiental de todos os processos produtivos dentro da indústria confeccionista, buscando contemplar os princípios da PNRS.

O setor de criação é a primeira etapa do processo produtivo, cabe a este setor toda estratégia comercial da empresa, tendo como autores os profissionais de design, marketing e vendas. Juntos, estes profissionais realizam estudos mercadológicos sobre o nicho de mercado ao qual a empresa está inserida e sobre as tendências de moda. A partir deste ponto cada profissional atua de forma separada, porém, interligada (ARAÚJO, 1996).

O profissional de Marketing preocupa-se com a imagem da empresa durante a pré e pós venda, no intuito de adquirir a preferência do consumidor na hora da compra e fidelizá-lo a marca da empresa (ARAÚJO, 1996). Já o profissional de design pode ser considerado como parte fundamental para o processo de desenvolvimento dos produtos. Este profissional necessita ter conhecimentos técnico, mercadológico e estratégico da empresa, para, através de sua habilidade criativa reunir todas as informações e desenvolver desenhos de modelos de roupa "croquis" que facilite a comercialização. Para Berlim (2009) o termo *design* se refere ao processo criativo para o desenvolvimento de um novo produto, incluindo suas especificações técnicas para viabilizar a reprodução em escala industrial.

Berlim (2012), Salcedo (2014) e Gwilt (2014) veem no profissional do design, parte da responsabilidade pelo descarte de resíduo têxtil, visto que, o processo criativo é feito a partir da percepção do meio ao qual o criador se encontra inserido, transpondo no traje qualidade ou problemáticas que envolvem a sua contemporaneidade (BERLIM, 2012). Dessa forma, deve-se levar em conta o meio ambiente ao longo de todas as fases do processo (pré-produção, produção, distribuição, uso e a disposição final no fim da vida útil) buscando minimizar os diversos efeitos negativos que possam vir a existir (ANICET e RÜTHSCHILLING, 2012).

No que tange a pré-produção, as mudanças de comportamento do consumidor estão influenciadas por inúmeros fatores de ordem social, econômica, cultural, psicológica, ambiental e mercadológica, persuadido pelos veículos de comunicação em massa. A capacidade de emitir informações a milhares de pessoas simultaneamente, se tornou uma poderosa ferramenta ao entrar na vida das pessoas a ponto de influenciá-las a serem consumidoras de um produto e torná-lo necessário para sua vida, impulsionando o consumismo.

Entretanto, abordagens de forma recorrente sobre assuntos ligados a exploração dos recursos naturais e desastres ambientais provenientes ou não da ação humana<sup>4</sup> somado a velocidade da informação, coloca as questões ambientais como parte do cotidiano das pessoas e gradativamente influencia hábitos e culturas, aumentando de forma lenta, porém, constante o número de "consumidores verdes" (TACHIZAWA, 2006).

---

<sup>4</sup> Crise energética, crise hídrica, poluição atmosférica, aquecimento global, chuvas torrenciais, nevascas, desertificação e outros.

Para Tachizawa (2006) a força propulsora para a competição global está nas mãos dos consumidores, e a expansão da conscientização sócio ambiental coletiva, desencadeia novas exigências de mercado e obrigam as empresas a incluir nas decisões corporativas, estratégias e tecnologias de menor impacto. Para o autor, organizações que adotam a gestão ambiental como estratégia conseguem ser competitivas quanto ao posicionamento de produtos no mercado, reduzem custos e aumentam lucros a médio e longo prazo.

Sobre esta ótica, o design sustentável vem ganhando novos adeptos e passa a ser usado como ferramenta de criação para promover a competitividade neste mercado emergente. Logo, analisar o ciclo de vida do produto passa a ser fundamental para a aplicação do conceito de design sustentável, uma vez que o as etapas para produção, comercialização, manutenção e disposição final do produto pode ser considerada um conjunto de atividades e processos que absorve energia, resultando numa série de transformações e emissões de diversas naturezas ao meio (SALCEDO, 2014) (Figura 13).

Figura 13- Ciclo de vida de uma peça do vestuário



Brasil (2010) descreve o ciclo de vida do produto como uma sequência de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Trabalhar com o conceito de ciclo de vida do produto, significa ter uma visão sistêmica sobre ele, para analisar as entradas e saídas de insumos no decorrer das etapas produtivas para verificar os impactos ambientais, econômicos e sociais (MANZINI E VEZZOLI, 2008).

Gwilt (2014) considera o profissional do setor de criação como estratégico para o desenvolvimento de novos produtos, e, afirma que, além de todos os conhecimentos citados anteriormente é necessário que este profissional conheça as etapas do ciclo de vida da peça do vestuário idealizada por ele (Figura 14), para melhorar as "credenciais ambientais e éticas de uma peça de roupa". Para ele, a indústria da moda, não deve se embasar em fatores econômicos, mas, precisa explorar novas abordagens sustentáveis no design e no processo produtivo.

Figura 14- Ciclo de vida de uma peça do vestuário sob a ótica do design Sustentável



Fonte: Salcedo, 2014

Para Salcedo (2014) a função do estilista é encontrar soluções para os desafios da moda na atualidade. As mudanças de comportamento do consumidor atribuíram para o conceito de qualidade do produto e produção ecologicamente viável (TACHIZAWA, 2006), motivando a adoção de padrões sustentáveis no processo produtivo e no consumo de bens e serviços (BRASIL, 2010), instigando a percepção do profissional de criação sobre os impactos gerados durante o ciclo de vida do produto, atendendo aos princípios da precaução e prevenção previstos Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela lei 12305/2010.

Portanto, a escolha do designer de moda por matérias primas e processos de menor impacto ambiental provoca um efeito cascata benéfico às questões socioambientais em toda cadeia produtiva da moda ao reduzir o consumo de água e defensivos agrícolas; incentivar a produção de fibras orgânicas; reduzir a exploração de mão de obra; diminuir o uso de produtos sintéticos para o beneficiamento de tecido no processo de manufatura; estimular a biodegradação dos resíduos têxteis em aterros e lixões ao escolher tecidos de fibras 100% natural; e reduzir a exploração de fontes naturais não renováveis ao realizar a reciclagem dos tecidos sintéticos (SALCEDO, 2014).

A escolha por tecido de fibras de menor impacto influencia na durabilidade, na estética e no conforto da peça do vestuário. Tecidos com pouca qualidade são frágeis e podem perder suas características originais ou se desfazer com mais rapidez, incentivando o descarte do produto, assim como podem proporcionar caimento inadequado à indumentária e ou desconforto à vestibilidade (BERLIM, 2012).

Sob a ótica do art.30 da Lei 12305/2010, que se refere a responsabilidade compartilhada, a escolha da matéria prima influencia na forma como a mesma será gerenciada no fim de sua vida útil, podendo vir a ser reutilizada, reciclada ou descartada sem ônus ao meio ambiente (BRASIL, 2010).

Os reflexos socioambientais da criação também podem ser mensurados na modelagem. Para desenvolver peças da indumentária, o design precisa representar formas, volumes, texturas, contornos de silhuetas e comprimento do modelo desejado sob as linhas do corpo humano de forma que o modelista possa facilmente interpretá-lo para construir a modelagem com fidelidade ao desenho (ARAÚJO, 1996).

A modelagem do vestuário é fundamentada a partir do desenho desenvolvido no setor de criação e construída através de formas geométricas compostas por curvas e retas, distribuídas entre contornos, piques, marcações e penses. Para Gwilt (2014) estas características da modelagem influenciam no consumo de tecido ao proporcionar encaixes com maior ou menor aproveitamento. Nesta ótica, o designer pode criar peças com menos contornos de silhueta para reduzir as variações das formas geométricas na modelagem e o uso do tecido no setor de corte.

Outro ponto a ser percebido pelo profissional de criação é a durabilidade do produto. Idealizar um produto, com características de durabilidade, para evitar seu descarte precoce, envolve, modelagem, matéria prima, estudos de mercado, tendências e as preferências do público alvo, mas esta abordagem pode confrontar com a ideologia *fast fashion* ao desacelerar o consumo (GWILT, 2014). Dessa forma, o design precisa definir sua linha de atuação para atender as diretrizes da PNRS sem perder o foco das exigências do mercado consumidor.

Para buscar a sustentabilidade nos processos produtivos do setor de modelagem é necessário ter um profissional com conhecimentos múltiplos, capaz de permear entre os diferentes saberes para conduzir a modelagem de forma fiel ao desenho desenvolvido na criação e aos fatores ergonômicos da indumentária.

Segundo Ilda (2005), os traços do desenho do vestuário interpretados pelo profissional de modelagem são transformados em diagramas básicos, que reproduz com fidelidade, o desenho na forma tridimensional do corpo humano através das técnicas de planificação da modelagem bidimensional<sup>5</sup> ou tridimensional<sup>6</sup> (*moulage*). Para isso, faz se necessário o domínio dos conhecimentos sobre as formas anatômicas do corpo humano e suas proporções, que utilizam critérios e parâmetros científicos que obtém medidas através dos estudos antropométricos correspondentes ao perfil do público alvo.

A ergonomia do vestuário contempla a interação do produto com o corpo humano e a indumentária deve apresentar características de qualidade técnica, ergonômica e estéticas. Porém, a internacionalização da economia, a mistura de raças, crenças e culturas, desafia a modelagem a produzir para todo mundo, ao mesmo tempo, essa diversidade de silhuetas restringe a amplitude do mercado

---

<sup>5</sup>Moldes bidimensional- Moldes constituídos de comprimento e largura.

<sup>6</sup> Moldes tridimentcionais- são constituídos de comprimento, largura e profundidade. Esta técnica é mais indicada aos processos produtivos de alfaiataria.

consumidor de uma confecção, ao reduzir a eficácia do fator vestibilidade., Dessa forma, o perfil fisiológico de cada mercado deve ser conhecido de forma criteriosa para estabelecer tabelas de medidas corporais para construir projetos do vestuário adaptados a cada realidade., Para isso, medidas antropométricas devem ser representadas pela média e pelo desvio padrão. (ILDA, 2005)

No que tange as características ergonômicas de ordem técnica, o modelista deve estar atento a eficiência do processo produtivo posterior a modelagem, para isso, os moldes precisam reunir algumas informações para facilitar o processo de construção da peça (piques, marcações de detalhes, curvas de baixa intensidade, folgas para costurar, identificação dos moldes, etc.). Além disso, informações sobre a manutenção (limpeza e manuseio da peça) devem ser repassadas aos setores subsequentes até o consumidor final para garantir conservação da peça nas suas qualidades originais (ARAÚJO, 1996). Ao passo que, a qualidade estética trabalha a visualidade (cores formas materiais e textura do traje), com o objetivo de deixar o produto com um visual agradável (AUDACES, 2013).

Abordar as questões ergonômicas da modelagem é construir moldes com concavidades, penses, contornos, marcações, curvas, retas, piques para ajustar a roupa ao corpo humano. Para Araújo (1996) o formato geométrico dos moldes tem influência direta com o desperdício de resíduo ao permitir encaixes com mais ou menos precisão.

Na tentativa de reduzir o uso de tecidos, profissionais de criação e modelagem se unem para adotar técnicas de desperdício zero ou "*wast zero*" através da modelagem eficiente. Esta técnica é composta por moldes construídos a partir das formas geométricas retas (retângulo, quadrado, triângulo) e propõe eliminar espaços negativos (sobras de tecido) ao encaixar os moldes no mapa de corte. Para geração de contornos e volumes, esta técnica propõe franzidos e dobraduras (drapeados e plissados) (GWILT, 2014). Outra abordagem desenvolvida na criação através da modelagem são as peças multifuncionais, cuja proposta é variar modelos a partir de uma única peça de roupa (SALCEDO, 2014).

Estas engenharias de modelagem precisam de um profissional com segurança para transitar entre a forma tridimensional do corpo humano e bidimensional da planificação, lembrando-se dos conceitos de ergonomia do vestuário.

Diante deste exposto, a modelagem é considerada o elo entre o setor de criação e o setor produtivo, uma modelagem mal elaborada, com moldes que não encaixam perfeitamente e com ausência de informações (pique, marcações e denominação dos moldes) gera desperdício de tecidos e aviamentos, atrasos na produtividade, aumento do consumo de energia, desgaste de máquinas, fadiga e estresse dos profissionais envolvidos no processo de montagem da peça, aumentando o custo de produção (ARAÚJO, 1996).

Para evitar, estes transtornos, após a construção da primeira modelagem, a mesma é cortada e montada para avaliar a viabilidade técnica, estética, econômica e mercadológica da peça. A esse processo, dá-se o nome de pilotagem (NASCIMENTO, 2010).

A viabilidade técnica envolve uma avaliação criteriosa realizada durante a pilotagem da peça. Seus quesitos avaliativos circulam entre a conformidade nas medidas da modelagem nos espaços das partes encaixadas, a costurabilidade da peça e a matéria prima (tecidos e aviamentos) utilizada, gerando informações precisas para o setor de modelagem, criação e montagem (NASCIMENTO, 2010).

No que tange ao setor de modelagem a pilotagem fornece informações dos pontos exatos no molde apresenta inconsistência de ordem técnica, para o setor de criação a avaliação se dá pelo uso de matérias primas, já no fator montagem, a pilotagem fornece informações sobre o processo construtivo, que definirá o layout de produção, apresenta indicações de tempos e movimentos e costurabilidade, essas informações são importantes para conhecer a viabilidade econômica e produtiva da peça (ARAÚJO, 1996).

Para avaliação estética, a peça pilotada é vestida por um manequim de prova. Aconselha-se que, este tenha medidas corporais semelhantes a do público alvo e que, não seja substituído com frequência. Nesta etapa, avaliam-se, criteriosamente todos os detalhes da peça, folgas, contornos, caimento, vestibilidade e estética. Caso todos os aspectos anteriormente sejam aprovados, a modelagem pode ser graduada em escalas para medidas corporais maiores ou menores, se não, os moldes retornam ao setor de modelagem ou criação para correção das falhas e retorna ao processo de pilotagem. A pilotagem aprovada pelos profissionais internos à confecção segue para uma avaliação prévia, pelo mercado consumidor, caso a aceitação seja positiva, o modelo é enviado ao setor de produção e será produzido em larga escala, caso contrário, ele é descartado (ARAÚJO, 1996).

Sob o princípio da prevenção e precaução previsto no art.6º inciso I e IV da Lei 12305/2010 a pilotagem evita possíveis desperdícios de tecidos, recursos energéticos, capital humano e financeiro e aborda responsabilidade compartilhada ente os setores da confecção, ao propiciar que as atividades produtivas dos demais setores alcancem eficiência e sustentabilidade, dessa forma, incentivam as boas práticas de responsabilidade socioambiental no processo produtivo da confecção previsto na art. 30 inciso VI e VII da referida lei e cumpre com a responsabilidade do empresário ao promover de resíduos (BRASIL, 2010).

O processo de graduação da peça desenvolvido no setor de modelagem se justifica pela diversificação de tamanhos de um mesmo modelo, em escalas orientadas pela tabela de medidas do público alvo, para contemplar um número maior de consumidores. Essas modelagens graduadas seguem para o setor de corte, juntamente com a ficha técnica do produto e a ordem de corte (ARAÚJO, 1996).

Diante da caracterização das atividades anteriores ao setor de corte é perceptível a influência que elas exercem sobre o desenvolvimento do processo produtivo desmitificando, que este setor é a maior fonte geradora de resíduo têxtil na indústria confeccionista, já que a geração de espaços negativos (espaços entre as peças do modelo) no mapeamento do corte pode ser proveniente das atividades antecessoras a este (GWILT, 2014). Por isso, não pode ser atribuído a ele a responsabilidade única pela qualidade ou preço final do produto (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

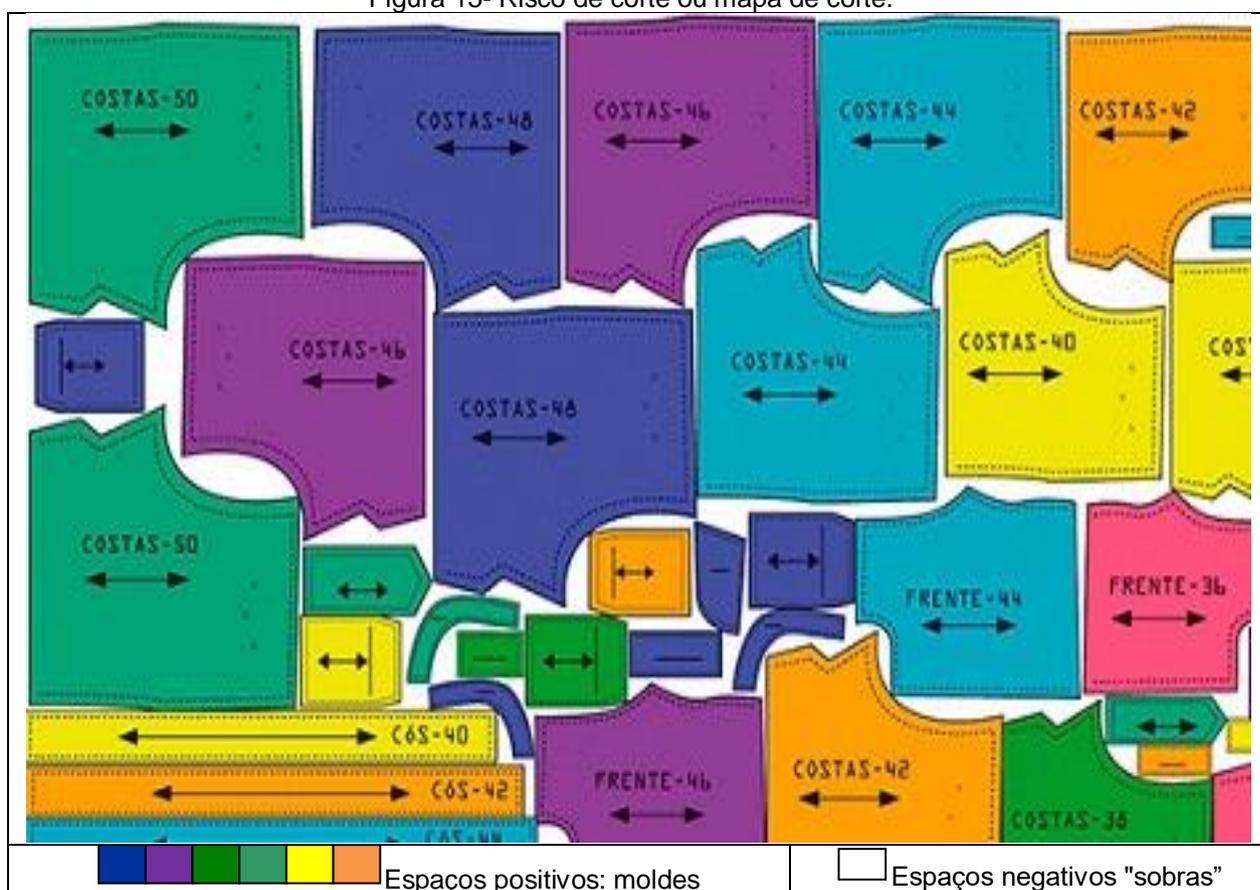
Assim que recebe a modelagem e ordem de corte contendo, quantidade e variação de cores a ser cortadas de um determinado modelo, o profissional avalia a modelagem como simétrica ou assimétrica. Segundo Audaces (2014), a modelagem simétrica é quando os moldes lado esquerdo e direito do corpo humano são iguais. Já na modelagem assimétrica o molde direito, esquerdo e ou frente, costa são diferentes. A partir destes conceitos o profissional do setor de corte defini o tipo de encaixe e enfiesto a ser realizado.

Encaixe é a ação de distribuir aos moldes que compõem uma modelagem sobre o tecido, ou, sobre uma folha de papel com a mesma largura do tecido, controlando posições corretas em relação à direção do fio e desenhos do tecido, de forma a obter o melhor aproveitamento possível do tecido sem deixar espaços não aproveitados ou negativos.

Já o risco marcador é o ato de contornar os moldes que compõem uma modelagem, com lápis ou giz, sobre o papel ou tecido e o comprimento e a altura do enfesto são definidos pelo tamanho do risco marcador (SENAI, 1996).

O encaixe é considerado par quando todas as partes da modelagem do lado direito e do lado esquerdo do corpo humano são usadas nos processos de mapeamento e risco, assim, todas as partes que compõe a modelagem são usadas no risco marcador este tipo de encaixe é recomendado para moldes assimétricos e simétricos (Figura 15). Já o encaixe impar, ocorre quando somente uma das partes da modelagem ou lado direito ou lado esquerdo são usados para montar o mapa. Nesta modalidade de encaixe, impreterivelmente, a modelagem deve ser simétrica, pois, confere a possibilidade de usar somente metade da modelagem de uma peça pra realizar o risco marcador. Também, é possível realizar encaixe misto, usando a mistura de encaixe par e impar no mesmo risco marcador, para isso, a modelagem deve ser simétrica. Dessa forma, o encaixe depende diretamente do tipo de modelagem do vestuário (ARAÚJO, 1996).

Figura 15- Risco de corte ou mapa de corte.

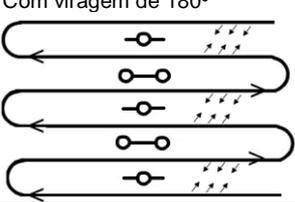
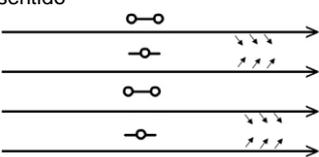
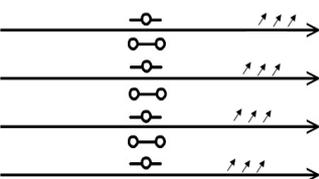
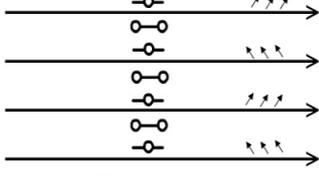
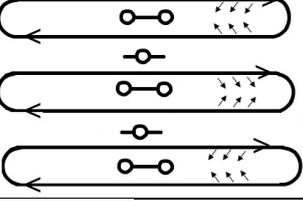


Fonte: Audaces, 2013.

Quanto ao enfesto, este pode variar de acordo com restrições técnicas dos tecidos (estampa, a estrutura de tecelagem, tipo de modelagem e encaixe).

Segundo o Comitê de Tecidos para Decoração da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), todo tecido apresenta características de direito e avesso e a forma como é posicionado o direito e o avesso do tecido no momento do estiramento, define o tipo de enfesto (enfesto par ou ímpar)(Quadro 6).

Quadro 6- Tipos de enfesto, suas indicações e vantagens

Tipo de enfesto	Modelagem	Requisitos para tecidos	Equipamento necessário	Características	Custo de mão de obra
<b>A) Enfesto par em formato Zigue-zague</b> Com viragem de 180° 	Simétrica e Assimétrica  Sentido dos moldes: horizontal e em qualquer sentido	Tecidos abertos: sem restrição de sentidos.  Malha Tubular	Qualquer tipo	Potencial máximo em flexibilidade do risco	Reduzido
<b>B) Enfesto Par</b> Tecido orientado para um mesmo sentido 	Simétrica  Sentido dos moldes: horizontal e com restrição de sentidos	Tecidos com restrição de sentidos.	Mesa giratória	Menos eficiente, por necessitar cortar e virar o tecido.	Alto
<b>C) Enfesto ímpar</b> Tecido orientado para um mesmo sentido 	Assimétrica  Sentido dos moldes: horizontal e em qualquer sentido	Tecidos abertos: sem restrição de sentidos.	Qualquer tipo	Inflexibilidade potencial do risco Limitação na altura do enfesto	Alto
<b>D) Enfesto Ímpar.</b> Tecido em sentidos opostos. 	Assimétrica  Sentido da modelagem: horizontal de acordo com a assimetria da peça.	Pode variar o sentido do moldes de modelagens distintas se riscada de acordo com a simetria da peça.	Mesa giratória	Inflexibilidade potencial do risco Limitação na altura do enfesto	Médio com relação a C.
<b>E) Enfesto par e ímpar.</b> Mesmo sentido no interior dentro de cada par e oposta nas extremidades 	Simétrica  Sentido da modelagem: horizontal de acordo com a simetria da peça.	Pode variar o sentido do moldes de modelagens distintas se riscada de acordo com a simetria da peça.	Mesa giratória	Método eficiente ao enfeitar. Variação para moldes e modelagens. Pode-se aproveitar as bordas do enfesto no sentido do comprimento.	Médio com relação a B
○ Direito    ● Averso					

Fonte: Araújo, 1996 adaptado pela Autora, 2015.

Quando o tecido é estirado em par, os lados direito das folhas do tecido permanecem em sentidos contrários, já o enfesto impar consiste no posicionamento das faces direito ou avesso direcionada para o mesmo lado (ABIT, 2011).

No entanto, o tipo de tecido também influência nos processos de modelagem encaixe e enfesto, tecidos de malha, por exemplo, necessitam serem desenrolados, 12 horas antes ao início do processo de enfesto, para que sofra retração em suas laçadas, estiradas no processo de calandragem da indústria têxtil. Tecidos com figuras direcionadas para o mesmo lado, também define a forma do encaixe. No quesito modelagem tecidos planos e tecidos de malhas são diferentes, devido distinção de elasticidade provocada pela estrutura de formação do tecido (ARAÚJO, 1996).

Assim, o gerenciamento de resíduos têxteis no setor de corte, é iniciado na escolha do tecido pelo setor de criação, visto que, tecidos de baixa qualidade podem apresentar defeitos, induzindo o descarte. Furos no meio e ou com inconsistência de larguras comprometem o bom andamento das atividades do corte e aumenta os espaços negativos do encaixe, além disso, diferenças de tonalidades exigem maior atenção do profissional de corte e montagem para ao etiquetar e unir peças com tonalidades distintas (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

Neste contexto o enfestador deve evitar falhas que podem aumentar o consumo de tecido.

Alinhamento: O tecido deve ser alinhado, se possível, nas duas bordas. Caso não seja possível, deverá ser alinhado em um dos lados (ourela) na qual chamamos de borda ou parede.

Tensão: Deve ser evitada a tensão no tecido, pois após o corte as peças cortadas ficarão menores do que a modelagem.

Enrugamento: É necessário ajustar o tecido no topo das camadas, caso contrário provocará bolhas de ar dentro do enfesto ocasionando distorções no corte.

Corte de pontas: Cortar somente o necessário para evitar um maior consumo de tecido, controlando o desperdício nas extremidades.

Tipos e formas de enfesto de tecido: Existem diversos tipos e formas de se realizar o enfesto. Conhecendo-se as características do tecido, pode-se proceder da melhor maneira (AUDACES, 2014).

Compreender estes conceitos de encaixe, modelagem, enfesto e tecido possibilitam ao profissional de corte, inter-relacionar todas as atividades deste setor, a fim de promover a eficiência dos processos e otimizar o uso de tecido construindo um encaixe mais justo, com menos espaços negativos. Além disso, compreender o planejamento de risco e corte descrito na ordem de serviço é de suma importância

para a execução de todos os processos deste setor e consiste na relação de peças solicitadas de acordo com o modelo, a cor e o tamanho. Mensurar o consumo de tecido faz parte do processo de gerenciamento da empresa, visto que, o tecido é o bem mais oneroso do processo produtivo da indústria confeccionista. Dessa forma, o consumo de tecido (incluindo as sobras do corte) é somado ao custo final do produto (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

O ato de cortar é a próxima atividade desenvolvida neste setor. Nesta etapa, medidas de segurança devem ser tomadas para evitar acidentes de trabalho, visto que o profissional executa suas atividades com auxílio de objetos cortantes: as máquinas de corte (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

As máquinas de corte são utilizadas conforme a necessidade do corte e a restrição de tecido e altura do enfiesto, as máquinas mais comuns nas empresas de confecção são:

- A tesoura manual é usada para corte que contenham enfiestos de uma única folha;
- Máquina de corte com faca vertical trata-se de uma máquina elétrica de lâmina vertical que se move no sentido vertical a 3.000 rotações por minuto e proporciona Precisão no corte da primeira a última folha do enfiesto. Esta máquina é a mais comum na indústria confeccionista para cortes manuais. Seu design possibilita a troca de lâminas de formas e composições diferentes o que possibilita maior adequação da lâmina ao tecido, evitando acidentes provocados pelo intenso atrito entre a máquina e o tecido;
- Máquina de corte com faca circular, possui características semelhantes a máquina de faca vertical, no entanto apresenta restrições quanto ao corte em ângulos de 90° e curvas;
- Máquina serra fita, trata se de uma máquina fixa na extremidade da mesa com um fita de material cortante a velocidade de 7 a 18m/s que fornece um corte preciso para peças com detalhes pequenos, por exemplo: peças de langeri;
- Prensa cortante, compostas por formas no formato do molde que atuam como guilhotina cortando blocos de moldes no tecido a uma força de 120 toneladas;

- Corte assistido por computador (CAM)<sup>7</sup> é composto por mesa a vácuo para fixar o enfiado sobre a mesa de corte, evitando sua movimentação, facas com lâminas finas ou laser de corte que deslizam sobre os contornos dos moldes separando o tecido no risco de corte enviado através do sistema de desenho assistido por computador (CAD)<sup>8</sup> (ARAÚJO, 1996).

A eficiência do processo produtivo no setor de corte, também vai de encontro com o sucesso ao interpretar informações descritas na ordem de corte que revelam a quantidade de peças que deverão ser cortadas, por tamanho e por cor (GOULARTI FILHO E JENOVEVA NETO, 1997).

De posse destas informações as mesmas são submetidas a cálculos matemáticos necessários para planejar o processo de enfiado e risco. Resultados como: quantidade de folhas enfiadas, números enfiados, quantidade de peças encaixadas no risco marcador, comprimento do risco marcador, consumo de tecido por peça, consumo de tecido total, valor do total do tecido consumido, valor do tecido consumido por peça são importantes para conferir o gerenciamento de insumos e resíduos (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014).

O processo de separação e etiquetagem confere ao setor de corte a responsabilidade sobre a produtividade no setor de montagem, neste processo separam-se os blocos positivos de tecido (partes do traje), dos blocos negativos de tecido (resíduos de tecido). Os blocos positivos de tecido são identificados, e separados por modelo, tamanho e cor, e, enviados ao setor de montagem (ARAÚJO, 1996).

No setor de montagem, as partes da peça são unidas conforme especificações da peça piloto descritas na ficha técnica do produto. Com auxílio de máquinas de costura industrial, específicas para cada tipo de acabamento e de tecido. Os processos desenvolvidos no corte influenciam diretamente este setor, visto que a etiquetagem evita erros na união de partes da peça contribui para a produtividade, e qualidade final da peça, ao passo que, cortes mal elaborado, com imprecisão dos contornos do molde, aumenta a geração de resíduos têxteis no setor de costura, atrasa o processo produtivo, aumenta os custos do produto final, afeta a eficiência da modelagem e a qualidade final da peça, compromete a venda do

---

<sup>7</sup> **CAM** Computer-Aided Manufacturing

<sup>8</sup> **CAD** Computer-Aided Design

produto e reduz a vida útil do produto (GOULARTI FILHO E JENOVEVA NETO, 1997).

Quanto aos dos blocos negativos de tecido, estes geralmente são colocados em sacos plásticos e descartados como resíduo domiciliares (SALCEDO, 2014). Essa ação é mais comum para micro e pequenas empresas do ramo confeccionista que não possui em suas instalações físicas, atividades de estamparia, por se tratar de empresas consideradas com pequeno potencial poluidor (FLETCHER, 2011) geradoras de **resíduo classe IIA**, subentendido como resíduo domiciliar por muitas autoridades municipais (BRASIL, 2010).

Diante da caracterização dos setores dos processos produtivos da indústria de confecção, é notável que, o gerenciamento de resíduo têxtil nas atividades antecedentes ao setor de corte acontece pela: seleção de matérias primas; adoção de postura sustentável no desenvolvimento do produto; investimentos em tecnologias; capacitação de funcionários para otimização dos insumos, processos e resíduo. Até este ponto, cumpre com os objetivos da não geração e redução de resíduos, estímulos de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens, adoção, desenvolvimento de tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais e o incentivo a indústria de reciclagem pelo uso de matérias primas recicladas (BRASIL, 2010).

#### 3.3.3.1 Sistemas de automação como proposta de tecnologia limpa

Dentre todos os tipos de corte citados anteriormente, o corte automatizado oferece maior eficiência para a gestão de resíduo têxtil. O uso da enfestadeira automática reduz o tempo e esforço físico para montar o enfesto. A mesa de corte com sistema de sucção a vácuo auxiliar na execução de cortes que exigem maior precisão (pequenos recortes, curvas acentuadas e piques), visto que a mesma, "suga" o tecido, fixando-o sobre ela, dificultando a movimentação do enfesto, contribuindo para que o molde permaneça alinhado ao fio reto durante o processo de corte, evitando distorções na peça. A lâmina fina e resistente, ou, o lazer, suspenso sobre a mesa de corte percorre os contornos do molde e permiti a realização de cortes precisos, sem a atuação física do cortador. Dessa forma, pode-se dizer que o corte automatizado é o sistema que oferece maior precisão e eficiência no processo (ARAÚJO, 1996).

No entanto, assim como em atividades manuais o corte automatizado depende de informações digitais vindas do setor de modelagem. A inclusão da tecnologia de automação digital vem sendo gradativamente incluídas no sistema de produção da confecção, principalmente nos setores de desenho, modelagem e corte.

A implantação dos sistemas de automação tecnológica CAD/ CAM, empreende dispendiosos investimentos iniciais, no entanto se tornam lucrativos em termos financeiros e ambientais ao aprimorar os processos de criação, modelagem encaixe e risco (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014). Este cenário vai de encontro ao conceito de eco eficiência citado por Milan, Vittorazzi e Reis (2010):

A eco eficiência repousa na idéia de que a redução de materiais e de energia na unidade de produto aumenta a competitividade da empresa, ao mesmo tempo em que reduz as pressões sobre o meio ambiente, como fonte de recursos ou como depósito de resíduos (MILAN, VITTORAZZI E REIS, 2010).

E cumpre com "adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais" (BRASIL, 2010).

Nos processos de criação, o CAD possibilita a criação de avatares, com características corporais semelhantes ao público alvo, facilitando o desenho de modelos e sua visualização, com a matéria prima selecionada (tecidos e aviamentos), permitindo modificações sem a necessidade de um protótipo (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014). Esse contato visual com a idéia do produto facilita o processo criativo e amplia as possibilidades de ajustes e diversificação dos mesmos com maior agilidade, se comparada ao processo manual. Além disso, possibilita a realização de testes visuais de matérias primas, contribui para formação de ficha técnica facilitando a comunicação estilista e modelista e a orientação dos processos posteriores por meio de informações organizadas da construção à aprovação, resultando em produtividade, rapidez e menos desperdício (AUDACES, 2015).

A modelagem assistida por computador de forma total ou parcial (por meio de digitalização de moldes confeccionados manualmente), refina detalhes nos moldes, e possibilita o processo de gradação de forma rápida e eficaz promovendo maior produtividade neste setor (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014). A modelagem digital permite a interação com outros sistemas de automação, dentre eles, os sistemas ligados ao encaixe e a pilotagem. Em ambos é nítida a redução de insumos e resíduos. O sistema de pilotagem é recente, porém, apresenta possibilidades para

testar produtos de forma virtual, por meio de representações 3D sólidas e paramétricas, os quais permitem a avaliação técnica da modelagem, tecidos e aviamentos. Essa técnica propõe eliminar o processo de pilotagem do produto (AUDACES, 2015).

Quanto ao sistema CAD/CAM voltados a construção de encaixe, as indústrias confeccionistas vêm apostando na sua implantação devido a produtividade que ele fornece ao mostrar a melhor localização para todos os moldes dentro de um comprimento mínimo de tecido (AUDACES, 2015). Este sistema oferece economia mínima de 10% no consumo de tecidos, se comparado ao sistema manual, por meio de encaixes precisos (LOBO; LIMEIRA; MARQUES, 2014), sendo de grande importância para a redução do tempo na execução das atividades de encaixe e principalmente da redução dos resíduos gerados na atividade do corte.

Dessa forma, aproxima-se dos conceitos de sustentabilidade ao oferecer lucratividade e redução dos impactos ambientais por meio da otimização dos processos, redução de insumos e resíduos.

Em contra partida, a obtenção dos sistemas CAD/CAM não garante a produtividade dos processos, visto que, para usufruir todos os recursos que o sistema oferece é necessário ter propriedade sobre os saberes ligados às características do tecido, modelagem, corte e costura e informática (MORETH, 1997), indo de confronto a realidade, uma vez que, para se tornar competitiva, a indústria confeccionista, investiu na divisão de tarefas para agilizar o processo produtivo (MENDES, SACOMANO E FUSCO, 2006), essa postura, reduziu o campo de atuação do indivíduo e gradativamente, limitou o número de profissionais com habilidades múltiplas, multiplicando o número de profissionais com habilidades específicas (GOULARTI FILHO E JENOVEVA NETO, 1997). Porém, a adoção de sistemas de automação de maneira crescente cria novamente a necessidade por profissionais proativos. Diante do exposto, Moreth (1997) chama a atenção dos gestores ao escolher o profissional para operar o sistema e reforça a necessidade de capacitações periodicamente.

### 3.4 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PÓS CORTE E PRÉ-CONSUMO

A partir da execução do corte, os princípios da PNRS focam-se na reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, bem como a disposição

final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010). Por tanto, o gerenciamento de resíduo pós corte, começa na caracterização física e química. Sobras de tecido pós corte de tamanhos maiores, podem ser destinados a comunidade externa (empresas, ONGs, associações de artesãos, entidades filantrópicas, etc.) para fim de reutilização e desenvolvimento de novos produtos, geração de renda e inclusão social, posto que inúmeras pessoas tem o retalho como fonte de renda total ou parcial. A reutilização de tecidos para geração de novos produtos alimenta a cadeia de artesãos, contribui com a promoção social, gera emprego e renda e reduz o volume de resíduo descartado (FLETCHER, 2012; PIZYBLSKI ET ALL 2013; GWILT, 2014; SALCEDO, 2014).

Segundo inciso XIII do art. 3º da lei 12305/2010, a reutilização de resíduos, consiste

No processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se coube, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010).

Visto que o tecido é uma lâmina flexível formado pelo entrelaçamento de fios e fibras (ARAÚJO, 1996), e que, o tecido rejeitado no setor de corte não perde a estrutura original da trama, então, considera-se como reutilização, o uso de retalhos de tecido, vindos dos pontos negativos do risco marcador, no setor de corte da indústria de confecção.

Segundo Fletcher (2012), o ato de restaurar, reutilizar e reciclar "intercepta recursos destinados aos aterros sanitários e os conduzem de volta ao processo industrial como matérias - primas", desacelerando o consumo de insumos, e energia em toda cadeia têxtil.

Ross, Silva, De Carli (2012) aborda a economia solidária para a reciclagem de resíduos através do projeto Banco do Vestuário. Este projeto consiste no acolhimento de tecidos fornecidos por empresas cadastradas, identificação e separação dos resíduos têxteis segundo o tamanho, cor, e composição. A destinação segue para entidades cadastradas de acordo com suas necessidades e retalhos maiores são transformados em novos produtos, ao passo que aqueles, não passíveis de transformação são triturados e transformados em uma nova matéria prima (enchimento e estopas).

Sob a ótica da responsabilidade compartilhada, a iniciativa se torna interessante porque abrange setores públicos, privados e sociedade civil organizada cujas origens estão na pesquisa acadêmica (BERLIM, 2012).

A empresa Contextura, idealizada pela pesquisadora Evelise Anicet, no Núcleo de Design de Superfície da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi idealizada a partir de consultorias e pesquisas artísticas que investigava a interação entre arte, artesanato, design, moda e sustentabilidade, dentro do conceito de upcycling, desenvolvendo novos produtos a partir de resíduos têxteis submetidos aos processos de colagens, tratamentos de superfície e outros experimentos elaborados com sensibilidade e atenção (BERLIM, 2012).

Assim como estas, inúmeras organizações têm o resíduo de tecido como matéria prima para o desenvolvimento de novos produtos.

O conceito de reciclagem descrito pelo inciso X do art. 3º da lei 12305/2010 trata esta atividade como um

[...] processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010).

Para Cerqueira (2010) os processos de reciclagem estão vinculados as propriedades, composição e origem entre outros aspectos, por esse motivo estão divididas em três tecnologias, tais sejam: reciclagem mecânica, reciclagem química e reciclagem energética

A reciclagem mecânica para retalhos de tecido acontece quando há a destruição total de sua trama. As práticas mais utilizadas no Brasil de reciclagem de tecido acontecem a partir de sua separação conforme a cor e tipo de fibra. Tecidos de fibras puras são mais suscetíveis para atender aos princípios de ciclo fechado, ao passo que tecidos de fibras mistas são mais usados na produção de estopas.

No caso de fibras 100% algodão, (algodão reciclado) o processo de reciclagem é iniciado na trituração do tecido por meio da máquina desfibriladora, que rasga o tecido em partes pequenas, até se tornar uma espécie de estopa, em seguida acrescenta fibras de poliéster ou fibras de algodão (não reciclado). A partir deste ponto, o composto segue o fluxo normal da fiação convencional até se transformar em fio/ barbante e posteriormente em tecido.

A reciclagem de polímeros dependerá de algumas considerações técnicas, principalmente, sobre seu comportamento mecânico e sua característica básica em termoplásticos ou termorrígidos. Geralmente, os produtos manufaturados em polímeros chegam ao final de sua vida funcional, mantendo as propriedades físico-químicas, por esse motivo é necessário identificar de algum modo esses materiais para que possam ser reciclados devidamente (CERQUEIRA, 2010).

A reciclagem química é indicada para tecidos compostos por fibras sintéticas ou fibras mistas. Segundo Fletcher (2011), os tecidos de fibras sintéticas passam pelo processo de trituração, e derretimento para voltar a forma de flocos de poliéster, em seguida são extrudados, processados e texturizados como o poliéster virgem. Este tipo de reciclagem vem acontecendo em escala industrial para tecidos de poliéster e nylon.

Considerando que, os tecidos formados a partir de misturas de fibras representam grande parte volume de tecido produzido pela indústria têxtil, e que, as tecnologias para reciclagem estão em fase inicial de pesquisa, desenvolvimento e implantação, as fibras de composição mista, representam um grande entrave recuperação de resíduo têxtil.

Movida pela necessidade, a Finlândia vêm apresentando grandes avanços em pesquisas voltadas a para a reciclagem de tecido, visto que, o descarte de resíduos têxteis em aterros do país será proibido a partir janeiro de 2016. Com isso, pesquisadores do Centro de Pesquisas Técnicas em parceria com a Escola de Artes, Design e Arquitetura, em Helsinque, desenvolveram uma revolucionária tecnologia para a produção de tecidos de alta qualidade a partir de tecidos desgastados e muito sujos que atingiram o final do seu ciclo de vida.

O processo inicia pela preparação do tecido através da limpeza e descoloração, em seguida acontece a separação das moléculas de celulose com auxílio de substâncias não tóxicas (solventes ionizados). As moléculas de celulose extraídas são transformadas em fibras, fios e tecidos de qualidade comparável aos tecidos produzidos com fibras convencionais (LEITE, 2015).

Zamani (2011) descreve um procedimento derivado do processo da fabricação de Lyocell, no qual as fibras celulósicas são obtidas a partir da dissolução de celulose, utilizando N-metilmorfolina-Nóxide (NMMO) como solvente. Ao adicionar o solvente de NMMO, a fibras de celulose se dissolvem e a fibras de poliéster são separada por um processo de filtração, posteriormente, o poliéster restante é lavado e enviado à reciclagem. Segundo ele, pesar de inovador, ainda é necessário ampliar

os estudos sobre o desenvolvimento técnico deste procedimento para avaliar sua viabilidade econômica e ambiental (ZAMANI, 2011).

As técnicas de reciclagem apresentadas conseguem beneficiar toda cadeia produtiva da moda e sociedade, ao considerar que o tecido reciclado, por meio do processo de ciclo fechado reduz o uso de matéria prima convencional e evita seu descarte em aterros de forma equivocada (LEITE, 2015). No entanto, o sucesso para estes processos está atrelado à eficiência no processo de separação dos resíduos conforme composição e cor.

O processo de separação do resíduo é considerado como o gargalo para a reciclagem de resíduo têxtil. O desmembramento dos resíduos têxteis, por cor e composição, na fonte geradora (setor de corte), deve acontecer paralelamente processo produtivo. Os tecidos enfiados por camadas de cor e com composição conhecida, facilita a visualidade e a execução do processo, no entanto o exercer de mais uma atividade, pode aumentar o custo de produção.

Como forma alternativa a separação pode acontecer fora do âmbito confeccionista por empresas terceiras de triagem. Neste caso, faz se necessário o uso de mão de obra especializada e equipamentos qualificados para a identificação da composição dos tecidos, visto que confecções reúnem os resíduos têxteis de composições distintas num único recipiente (saco de tecido).

Wartha e Haussmann (2015), concluem após pesquisar sobre o custo-benefício da reciclagem na empresa do ramo de confecção Dudalina S/A, situada na cidade de Blumenau, no estado de Santa Catarina que, a reciclagem na indústria confeccionista é viável por apresentar aspectos sociais, ambientais e financeiros positivos a empresa em questão. No entanto, os pesquisadores aconselham estudos mais detalhados que inclua custos implícitos no processo.

A reciclagem para fins energéticos inicia o último estágio para do gerenciamento de resíduo, assim como orientado pelo § 1º do art. 9º da lei 12305/2010.

Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental esta técnica compreende-se pela incineração de resíduos para geração de energia (BRASIL, 2010).

Barros (2012), não considera a incineração como uma tecnologia de disposição final e sim como uma tecnologia de tratamento térmico, visto que, os resíduos gerados no processo ainda necessitam ser dispostos adequadamente. Segundo Zamani (2010), a incineração de resíduo têxtil com recuperação de energia é uma prática comum na Suécia, esse método de tratamento utiliza a decomposição térmica por oxidação para reduzir o volume de resíduo e sua toxicidade, convertendo-o em gases ou resíduos incombustíveis.

A energia térmica gerada pode ser reaproveitada no próprio sistema ou convertida para população externa, no entanto a implantação deste sistema exige altos investimentos e mão de obra especializada para operacionalizar os incineradores. Outro ponto discutido é a emissão de gases tóxicos na atmosfera caso não haja um monitoramento adequado (AVELAR, 2012).

Para Barros (2012) a incineração para geração de energia não é vantajosa se considerar o custo para implantação e manutenção, a baixa geração de emprego, o uso de tecnologia importada onerosa, o lançamento de resíduos tóxicos na atmosfera, o custo para o descarte de cinzas tóxicas a eliminação de materiais passíveis de reciclagem, o comprometimento da saúde pública etc.

Mas, se torna atraente ao considerar a geração de energia e o descarte adequado de resíduos.

O processo de pirólise chama a atenção pelo processo de decomposição química por ausência de oxigênio, viabilizando a conversão da matéria orgânica em diversos subprodutos: (gases  $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$ ); combustíveis líquidos (HC, álcoois, bio-óleo); resíduo sólido (escória e char), permitindo a recuperação grande parte da energia para fins energéticos com saldo positivo, na relação consumo e produção de energia. No entanto, "a variação na composição dos resíduos sólidos voláteis, do poder calorífero superior e a umidade, limita a estabilidade do sistema e dificulta a operação e o controle" (BARROS, 2012).

No caso dos resíduos têxteis, não foi possível localizar estudos específicos sobre o comportamento das fibras têxteis no processo de combustão e pirólise. Neste caso, aconselha-se o desenvolvimento de estudos futuros no intuito de avaliar sua viabilidade técnica e econômica.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada com abordagem quantitativa qualitativa que foi iniciada a partir da percepção da problemática apresentada pelo setor de confecção do Vestuário quanto à disposição final dos resíduos têxteis no pólo confeccionista, localizado na cidade de Passos-MG e demais pólos confeccionistas do país.

O desenvolvimento do estudo iniciou-se através de levantamentos bibliográficos a fim de identificar as melhores contribuições técnicas e científicas a respeito dos resíduos sólidos têxteis vindos da atividade de corte na indústria confeccionista bem como sua caracterização, problemas gerados, localização das áreas de disposição, os impactos sob o meio, e as bases legais que delimitam o gerenciamento dos resíduos sólidos.

O campo de estudo escolhido foi a cidade de Passos- MG, em que realizou-se um diagnóstico das características das empresas locais, através de um levantamento de dados junto aos órgãos públicos, Associação Pascesse das Indústrias de Confecção (APICON) e pesquisa *in loco* com a indústrias confeccionistas. A metodologia empregada obedeceu às diretrizes quantitativas e qualitativas com alterações pertinentes ao objetivo do projeto.

### 4.1 LEVANTAMENTO DAS CONFECÇÕES DO VESTUÁRIO DA CIDADE DE PASSOS, MG E DELIMITAÇÃO DOS ESTUDOS QUANTO AO PORTE E AO TIPO DE SEGMENTO

Para identificação das indústrias confeccionistas da cidade de Passos- MG utilizou-se inicialmente a pesquisa no CAGED no site do Ministério do Trabalho e Emprego, no qual foi possível quantificar as empresas atuantes até o mês de julho de 2015. Esta fonte de pesquisa oferece a consulta de dados sobre a movimentação empregatícia e números de estabelecimentos ativos, independentes do porte. Nesta plataforma, os dados foram refinados para:

- A unidade federativa de Minas Gerais;
- Município de Passos;
- Setor de transformação;
- Subsetor da Indústria Têxtil do vestuário e artefatos de tecido.

Os dados foram apresentados em forma de tabela nas instâncias: nacional, estadual e micro regional e local, cujos resultados apontaram a presença de 189 empresas formais cadastradas.

Com o objetivo de refinar os dados obtidos realizou-se uma nova pesquisa *in loco* junto a APICON, que apresentou o Plano de Desenvolvimento do APL das Confeccões de Passos realizado em 2012 o qual relata a presença de 150 empresas de confecção responsável por 5.000 empregos diretos e indiretos. Deste montante somente 85 empresas eram conveniadas a APICON, sendo a maioria micro e pequena empresa.

Essa diferença entre os dados é justificada pelo fato que, o CAGED abrangem todas as empresas formais independente do porte, e, todas as atividades produtivas inclusas na CNAE de código 141, cuja atividade confeccionista do vestuário está inclusa. Com relação aos dados apresentados pelo Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local das Confeccões de Passos (2012), este contabilizou somente empresas de confecção e facções formais cadastradas na Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais, e empresas conveniadas a APICON.

Visto que o processo produtivo do setor de corte acontece com maior frequência em confecções do vestuário, e, que as empresas conveniadas a APICON compõem de forma atuante o (APL), segundo Cavalcanti Filho (2003) os arranjos produtivos tem a finalidade de buscar inovação para o desenvolvimento local. A pesquisa foi realizada levando em consideração o universo de 85 empresas.

Dentre estas, foram selecionadas 3 empresas de porte distintos segundo a classificação das leis: 10.406/02; lei Complementar 128/08 e a lei Federal nº. 9317/96 alterada pela lei 9732/98 atuantes no mesmo segmento de moda feminina, mas com nichos de mercado diferentes (moda senhoril, moda jovem, moda feminina plus size), as quais retratam o perfil das indústrias confeccionistas do vestuário instaladas no município de Passos, já que não há uma diferenciação significativa de posicionamento de mercado. Estas empresas firmaram parceria e fidelidade a pesquisa por meio de um termo de compromisso (Apêndice A), o qual ressalta o sigilo da identidade das empresas, a divulgação geral dos resultados na dissertação e a veracidade nas informações prestadas.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E IDENTIFICAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO RESÍDUO TÊXTIL NO SISTEMA PRODUTIVO DAS CONFECÇÕES

Para caracterização das empresas foi realizado o preenchimento de um protocolo de informação (Apêndice B) que apresentou dados ligados ao fator econômico e empregatício da empresa, qualificação de mão de obra, volume de produção e comportamento com relação à gestão dos resíduos gerados no setor de corte.

O protocolo traz em seu contexto questões sobre o segmento e porte da empresa, principais produtos produzidos, volume de produção mensal, quantidade de funcionários em cada setor, o número de funcionários que exercem funções no setor de corte com formação ou capacitação na área e as formas de aquisição de conhecimento deste funcionário, fatores relevantes para aquisição de tecido, execução de atividades direcionadas a Política Nacional do Meio Ambiente, conhecimento sobre o volume de resíduo têxtil gerado na atividade de corte, formas de descarte deste resíduo e se o desenvolvimento de atividades no setor de corte ocorre de forma manual ou automatizada.

Através destas informações foi possível estudar o perfil das empresas participantes e diagnosticar as principais variáveis que influenciam a composição e a geração dos resíduos têxteis após o processo do corte, neste contexto estão inseridos a análise dos métodos de corte adotados, a compra do tecido e o perfil dos profissionais dos setores de criação, modelagem e corte e verificar a familiaridade com o gerenciamento de resíduo têxtil.

## 4.3 CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS RESÍDUOS TÊXTEIS GERADOS NO PROCESSO DE CORTE DA INDÚSTRIA CONFECIONISTA

A caracterização dos resíduos têxteis foi consumada nas indústrias confeccionistas do município de Passos/MG entre os meses de setembro de 2014 e julho de 2015, através de pesquisa de campo de cunho descritivo-quantitativo que aconteceu por meio de coleta de dados através da observação direta extensiva realizada com o preenchimento diário de formulários que mensurou e caracterizou o

volume dos resíduos gerados nas indústrias confeccionistas participantes vindos das partes negativas do risco de corte.

Seguindo as diretrizes previstas na PNRS foram direcionadas as empresas participantes, o formulário, conforme Apêndice C, para caracterizar o volume de resíduos gerados mensalmente pelas sobras de tecido após o procedimento de corte.

Os dados tabulados serviram como fontes de informação determinantes para calcular com auxílio das ferramentas do software da Microsoft Excel 2010, o consumo e a sobra de tecido segundo o modelo, referência, composição, tipo de tecido, tipo de trama e empresa.

Para identificar a proporção de fibras presentes nos resíduos descartados a composição de todo volume de tecidos utilizados pelas empresas foi listada em uma tabela construída no software da Microsoft Excel posteriormente usou-se a ferramenta Textos para Colunas que proporcionou a separação dos os valores que foram submetidos a formulas lógicas (se coluna B for igual a X, então soma-se A onde, B é a coluna que apresenta o nome das fibras usadas no tecido e A é a coluna de valores proporcionais da composição) para reagrupá-los novamente conforme o tipo de fibra.

Por se tratar de tecidos com tramas diferentes, os resultados para o consumo de tecido por modelo foram adquiridos após somar todos os pesos de tecido informados pelas empresas participantes de acordo com o modelo produzido, da mesma forma, foi calculada a geração de resíduo. Assim, foi possível mesurar a porcentagem referente ao aproveitamento do tecido através da fórmula:

$$\left[ \frac{x-y}{x} \right] * 100, \text{ em que:}$$

$X = \text{consumo de tecido};$

$Y = \text{resíduo descartado};$

Os resultados foram apresentados na coluna, **Aproveitamento de tecido**, no Apêndice F. Para o cálculo do desperdício de tecido fez-se o uso da fórmula:  $\left( \frac{y}{x} \right) * 100$ , cujos resultados foram explícitos na coluna **Desperdício de tecido** deste mesmo Apêndice.

Também foi possível precificar o volume de tecido e resíduo em todas as fases apresentadas anteriormente. Para melhor compreensão deste estudo,

considera-se como valor bruto do tecido o preço total sobre a metragem total do tecido necessária para produzir uma peça de tecido, nesta metragem estão inclusos os espaços negativos que serão posteriormente dispostos, ou seja,

$$\textit{Valor bruto do tecido} = \textit{Valor líquido do tecido} + \textit{Valor do resíduo}$$

Para apresentar o Valor bruto do tecido consumido para produzir uma única peça do vestuário de um modelo específico, foi realizado o seguinte procedimento:

Soma dos valores do tecido bruto consumido por modelo dividido pela soma do número de peças confeccionadas do mesmo modelo.

Dessa forma, obteve-se a média do Valor bruto do tecido consumido para produzir uma peça de um modelo específico.

O cruzamento dos dados deste formulário possibilitou caracterizar os resíduos gerados e ofereceu subsídio para traçar estratégias de gerenciamento sustentáveis ao setor de vestuário na indústria confeccionista de Passos, MG.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

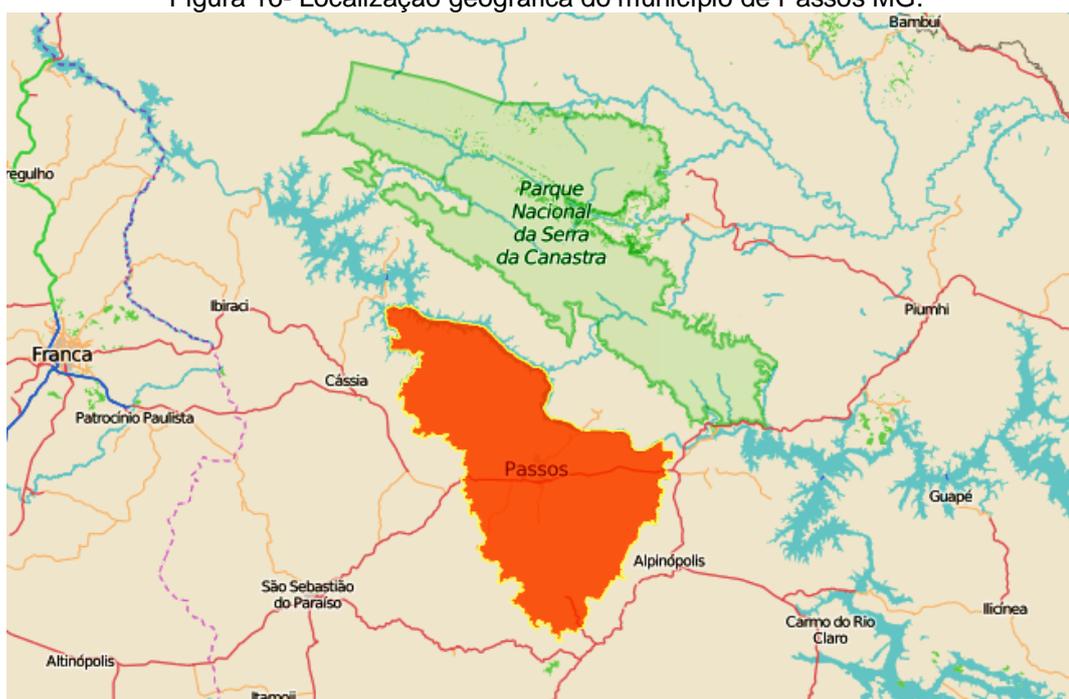
Neste capítulo discutem-se os resultados obtidos no estudo de campo realizado por meio da coleta de dados em três empresas por formulários estruturados preenchidos ao longo do período pesquisado, cujos resultados são apresentados por cada uma das categorias investigadas.

### 5.1 DELINEAMENTO DAS CONFECÇÕES DO MUNICÍPIO DE PASSOS MG.

O município de Passos é cortado por uma importante rodovia do estado, a MG 050, que liga o estado de São Paulo, Sul, centro oeste de Minas Gerais.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2015), o Município de Passos está localizado numa posição estratégica, a 351 km da capital mineira, Belo Horizonte e a 168 km do município de Ribeirão Preto, SP. Pertencente a Mesorregião do Sul e Sudoeste de Minas possui uma população estimada de 113.122 habitantes, distribuídos em uma área total de 1.338.070 km<sup>2</sup>, considerada a 4.<sup>a</sup> maior cidade do Sul/Sudoeste Mineiro e a 26.<sup>a</sup> do Estado de Minas Gerais. Sua economia está baseada no agronegócio, indústrias de confecções e móveis, setor de serviços e turismo (Figura 16).

Figura 16- Localização geográfica do município de Passos MG.



Fonte: Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015.

Cede da Associação dos Municípios do Médio Rio Grande- AMEG, que reúne 21 municípios numa área total de 11.877 km<sup>2</sup>, e do Circuito Turístico Nascentes das Gerais, que envolve uma série de cidades circunvizinhas ao município, e, localizadas no entorno da serra da Canastra e lago de furnas, Passos tornou-se uma cidade referência na região.

Para Goularti Filho e Jenoveva Neto (1997), a mesorregião do Sul de Minas Gerais possui um perfil produtivo que transcende as demais regiões do estado pela concentração de indústrias fabril. Segundo os autores, o surgimento da indústria do vestuário no sul de Minas Gerais coincide com a instalação da unidade da Alpargatas Calçados em Pouso Alegre, MG, no ano de 1980 e com a instalação da unidade da empresa Penalty, no município de Machado, MG em 1981. Estas empresas ofertavam juntas, um total de 4200 empregos diretos e, ao logo da década de 1980, seus ex-funcionários passaram a confeccionar por conta própria, dando origem a diversas empresas no setor de vestuário espalhadas na região. Para Rech (2006), este fenômeno é característico das atividades confeccionistas e é justificado pelo baixo investimento inicial exigido.

De acordo como Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local das Confeccões de Passos, elaborado em 2012 por uma equipe multidisciplinar, o início das atividades industriais aconteceram em meados de 1979, por um grupo de costureiras que prestavam serviços à uma loja de roupas de festa, e, decidiram abrir suas próprias confeccões no município de Passos. No entanto, a relevância regional só aconteceu em meados de 1990. As indústrias confeccionistas de Passos somavam um total de 152 unidades produtivas, concentradas no entorno da Avenida Comendador Francisco Avelino Maia (Avenida da Moda), deste total, 149 são micro e pequenas empresas (com menos de 30 funcionários), 2 estão são empresa de médio porte e 1 empresa de grande porte (com mais de 200 funcionários) todas de gestão familiar (Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local das Confeccões de Passos, 2012; BARBOSA E CAMPANHOL, 2011).

Segundo dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) (2015), o parque industrial do município de Passos, MG é composto por 5.994 empresas, responsáveis pela geração de 25. 557 empregos diretos. Neste cenário, o parque industrial confeccionista é formado por 189 estabelecimentos caracterizados pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) com código 141- Indústria têxtil e do vestuário e artefatos do tecido, responsáveis pela

oferta de 1464 empregos diretos, representando 3,15% das empresas formais instaladas no município (CAGED, 2015).

Além disso, o setor confeccionista deste município é caracterizado pela concentração de profissionais que atuam na informalidade. Estudos realizados pelo Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local (APL) das Confeccões de Passos (2012), afirmam que, as 85 empresas conveniadas a APL em 2012, ofertavam 3.500 empregos, sendo 1800 postos de trabalho diretos nas fábricas e aproximadamente 1700 postos de trabalhos indiretos em facções, no entanto, o documento ainda cita os dados referentes ao número de trabalhadores em facção foram computados por estimativa, visto que a informalidade dificulta a apuração de dados reais do setor.

O perfil das confeccões de Passos é definido pela predominância de empresas atuantes no mercado feminino, em que estilistas buscam inspirações em revistas e feiras de moda, novelas e vitrines, localizadas nas capitais: Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte e fora do país: Miami, Nova Iorque, Londres, Paris. O setor de criação, nem sempre é conduzido por um profissional exclusivo da empresa, o que leva a mesma a perder parte de sua identidade como diferencial no mercado. O processo produtivo é conduzido de duas maneiras: algumas empresas optam por produzir uma infinidade de modelos para depois direcioná-los ao mercado, já outras preferem trabalhar com amostras e produzir sob encomenda. Induzidas pela moda Fast Fashion, as empresas de Passos produzem diversos modelos num curto período de tempo sem se prender a estações ditadas pela tendência de moda.

O processo de montagem das peças, apesar das inovações tecnológicas segue princípios artesanais auxiliados por máquinas industriais tipo reta, overloque e galoneira industriais mesmo após a realização de investimentos para aquisição de máquinas eletrônicas o manuseio destes equipamentos não descaracterizou a atividade artesanal do processo.

Esse perfil de produção incentiva a terceirização das atividades produtivas e eleva a informalidade do setor. A maioria das facções de Passos é formada por costureiras, que trabalham em suas próprias residências atraídas pela possibilidade de gerir seu próprio tempo. O diferencial para os produtos de moda produzidos nesta cidade está na qualidade, e, nos tipos de comercialização dos vestuários que

transitam entre o atacado, varejo e consignado de forma simultânea (Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local das Confecções de Passos, 2012).

A inovação tecnológica vem ocorrendo com maior intensidade no setor de corte, com a compra de sistemas de automação Audaces Vestuário, que oferece a possibilidade de digitalizar a modelagem para realizar o encaixe automático, gerando economia de tempo e insumos.

A capacitação de mão de obra até o ano de 2012 era promovida pela prefeitura municipal em parceria com instituições de ensino privadas ou no âmbito de cada empresa, por meio da técnica da observação. Neste mesmo ano, a cidade recebeu a instalação do Instituto Federal do sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), cujo eixo tecnológico escolhido em audiência pública contempla a cadeia de confecção, contribuindo para qualificação da mão de obra local por meio de cursos técnicos e superiores.

Quanto ao gerenciamento de resíduo têxtil previstos pela lei 12305/2010 e regulamentado pelo Decreto nº 7.404 de 2010, as empresas são licenciadas por meio da Autorização Ambiental de Funcionamento- (AAF) definida pela Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, para empreendimentos de pequeno e médio porte com pequeno potencial poluidor. No entanto, os resíduos têxteis gerados por estas empresas apesar de serem considerados resíduos industriais são dispostos juntamente aos resíduos domiciliares (Figura 17), sujeito a coleta e disposição final realizada pelo poder municipal.

Figura 17- Resíduo têxtil descartado na Avenida Comendador Francisco Avelino Maia na cidade de Passos, MG



Fonte: Autora, 2015

## 5.2 PERFIL DAS CONFECÇÕES PESQUISADAS.

As empresas foram selecionadas para retratar o perfil das indústrias confeccionistas de Passos (Tabela 4).

Tabela 4- Perfil das empresas de confecção pesquisadas

		EMPRESA P	EMPRESA MT	EMPRESA T	
1	Data inicial da pesquisa:	25/09/2014	20/10/2014	20/01/2015	
2	Data final da Pesquisa	28/04/2015	30/07/2015	30/07/2015	
3	<b>Segmento</b>	Moda feminina Jovem/ adulto	Moda feminina/ senhora	Moda feminina/ plu size	
4	<b>Porte da Empresa</b>	Pequeno	Pequeno	Média	
5	<b>Estação</b>	1 - VERÃO	1 - VERÃO	1- INVERNO	
6	<b>Produtos produzidos</b>	Vestidos, Blusas, Shorts, Calças, Camisas.	Vestidos, Blusas, Shorts, Calças, Camisas.	Vestidos, Blusas, Calças, Camisas.	
7	<b>Número de funcionários</b>	20	20	196	
8	<b>Setor de criação</b>	<b>Número de profissionais</b>	2	1	3
		<b>Tipo de formação</b>	(1) Acadêmica (1) Técnica	Acadêmica	1 Acadêmica 2 Sem formação específica
		<b>Formas de treinamento</b>	Interno	Interno	Externo/ Interno
9	<b>Setor de modelagem</b>	<b>Número de profissionais</b>	1	1	2
		<b>Tipo de formação</b>	Sem formação específica	Sem formação específica	Sem formação específica
		<b>Formas de treinamento</b>	Interno	Interno	Interno
10	<b>Setor de corte</b>	<b>Número de profissionais</b>	2	3	10
		<b>Tipo de formação</b>	Sem formação específica	Sem formação específica	Sem formação específica
		<b>Formas de treinamento</b>	Interno / Externa	Interno	Externa/ Interno
11	<b>Média de produção mensal</b>	2500	4500	40.000	
12	<b>Grau de relevância pela escolha do tecido na hora da compra</b>	Qualidade	2	2	2
13		Preço	1	1	1
14		Produtos de menor impacto ambiental	3	3	3
15	<b>Empresa possui plano de gerenciamento de resíduo?</b>	Desconhece esta obrigação legal	Desconhece esta obrigação legal	Sim/plano exigido por executar dentro da empresa processos de estampa.	
16	<b>Porcentagem de resíduos gerados dispostos corretamente</b>	Não	Não	Não	
17	<b>O encaixe do molde para compor o risco de corte.</b>	Automatizado	Automatizado	Automatizado	
18	<b>Formas de enfiar</b>	Manual	Manual	90% Automatizado 10% Manual	
19	<b>Formas de corte</b>	Manual	Manual	90% Automatizado 10% Manual	

Fonte: Autora, 2015.

O segmento de mercado predominante do município está voltado para o mercado feminino (Empresa P= moda feminina jovem/ adulto; Empresa MT= moda feminina senhoril; Empresa T= moda feminina/plus size). Quanto porte da empresa, a grande maioria das confecções está classificada como micro e pequenas empresas (Empresa P= pequeno porte; Empresa MT= pequeno porte), no entanto a encolha pela realização da pesquisa na empresa confeccionista de médio porte é definida pela relação com a legislação ambiental obrigatória empreendimento que possuam o processos de estamparia, como é o caso da Empresa T.

A solicitação para coleta de dados nas confecções para realizar a pesquisa foi realizada no mês de setembro. Após a assinatura que firmava o acordo entre pesquisadora e empresa pesquisada, as empresas solicitaram um prazo para organizar o fluxo das atividades realizadas no corte e selecionar um funcionário para realizar diariamente as anotações da pesquisa, por este motivo as pesquisas foram realizadas em períodos distintos (Empresa P= de 25/09/2014 a 28/04/2015; Empresa MT= de 20/10/2014 a 03/08/2015; Empresa T= de 30/03/2015 a 04/08/2015).

A globalização de mercados e a alta taxa tributária sobre os produtos desenvolvidos no Brasil reduziu a competitividade das empresas e refletiu de forma negativa no mercado interno (ABIT, 2015). Neste cenário, a cadeia produtiva da moda sofreu impactos negativos em todo Brasil.

Como estratégia, as indústrias confeccionistas do município de Passos buscaram reorganizar os processos produtivos para cortar custos, reduzindo o quadro de funcionários ou terceirizando os serviços.

Como visto na bibliografia desta pesquisa, esta atitude é uma manobra de gestão praticada em todo mundo, o que justifica a incompatibilidade da relação entre o volume de produção mensal da Empresa P(2500 peças/mês) e da Empresa MT (4500/mês) com o número de funcionários (Empresas P e MT= 20 funcionários).

Para que a Empresa MT produzir 4500 peça/mês com 20 funcionários, ela possui uma rede de facções, responsáveis pela montagem das peças (o número de facções não foi fornecido), já a Empresa P produzia 2.500 peças/mês dentro da estrutura física da própria empresa, com a colaboração de 20 funcionários, porém, por motivos financeiros, a Empresa P, em meados de abril de 2015 paralisou suas atividades produtivas, sem data prévia para reativar o processo de produção, impossibilitando a continuidade de pesquisa até fim de julho de 2015.

O gerenciamento de resíduos têxteis é iniciado no setor de criação a partir da observação do ciclo de vida do produto. O designer tem a possibilidade de optar por uma ou mais estratégias sustentáveis para desenvolver produtos moda. O grande desafio para este profissional é aliar conceitos e tendências de moda com desenvolvimento e produção de trajes sustentáveis dentro das expectativas do mercado consumidor (GWILT, 2014). Neste sentido, a escolha do tecido, ajuda a definir o posicionamento sustentável da empresa.

Ao observar o grau de relevância pela escolha do tecido no momento da compra as Empresas P, MT e T, afirmaram que preço aparece em primeiro lugar, seguido da qualidade. Quanto à opção que cita os produtos de menor impacto ambiental como fator decisivo para a compra do tecido, esta foi escolhida em último lugar. Todas as empresas afirmaram que o mercado ao qual estão inseridas, busca por produtos com preço e qualidade na costura e modelagem e não se preocupam em adquirir produtos com selos de qualidade ambiental. Por isso a empresa não sente a necessidade por optar por produtos de menor impacto ambiental.

Outro aspecto a detectado é a predominância de funcionários sem formação técnica ou acadêmica, treinados pela própria empresa para executar tarefas de grande impacto financeiro e ambiental. A Empresa P afirmou que possui 20 funcionários dos quais 2 trabalham do setor de criação, 1 no setor de modelagem e 2 no setor de corte, a Empresa MT, possuía 20 funcionários e 1 pertencia ao setor de criação, 1 no setor de modelagem e 3 no setor de corte, já a Empresa T apresentou um total de 196 funcionários sendo 3 trabalham no setor de criação, 2 no setor de modelagem, e 10 no setor de corte.

No quesito Tipo de formação, buscou-se verificar a área de formação e o grau de escolaridade (técnico ou acadêmico) dos profissionais do setor de criação, modelagem e corte na área de moda. A Empresa P afirmou que no setor de criação, 1 funcionário possui a formação Técnica e 1, formação acadêmica, já nos setores de modelagem e corte, nenhum dos profissionais dispunha de formação técnica ou acadêmica na área. A Empresa MT afirmou que 1 profissional do setor de criação possui a formação acadêmica, os demais profissionais do setor de modelagem e corte não possuía nenhuma formação específica, já a Empresa T afirmou que dos três profissionais do setor de criação apenas 1 possuía formação acadêmica na área de moda, os demais não possuíam formação com esta especificidade e nos demais

setores, também foi informado que nenhum dos envolvidos possuía formação técnica ou acadêmica.

Quanto às formas de treinamento procurou-se verificar como era realizada a capacitação dos funcionários nos setores de criação, corte e modelagem e todas as empresas afirmaram que os treinamentos são realizados pela própria empresa no ambiente interno. Somente a Empresa T afirmou financiar também treinamentos externos aos setores de criação e corte.

Essa postura das empresas pode ser considerada um problema para o gerenciamento de resíduo têxtil, pois a redução do volume de resíduo está diretamente relacionada à capacidade para a criação e inovação, para isso é fundamental que os envolvidos tenham elevados níveis de conhecimento para explorar os recursos disponíveis, não sendo recomendada a limitação de conhecimento somente ao universo interno empresarial.

Esse problema se torna mais preocupante ao envolver os sistemas de automação, que necessita de profissionais com amplos conhecimentos em informática, tecido, modelagem e corte para explorar todos os recursos que o sistema dispõe.

As informações prestadas sobre o processo de corte tiveram o intuito de avaliar o grau de automação das empresas. Todas as empresas participantes deste estudo informaram o uso do sistema CAD/CAM para encaixar os molde e compor o risco de corte. Já no processo enfesto, as empresas P e MT afirmaram realizar esta atividade de forma manual, ao passo que a Empresa T afirmou que em 90% das vezes, este processo é realizado de forma automática e nos outros 10% o enfesto é realizado de forma manual.

Quanto ao ato de cortar o tecido, ou seja, a atividade de cortar o tecido, somente a Empresa T realiza esta atividade de forma intercalada (cortes automatizados 90%; Cortes manuais 10%). Nas empresas restantes (Empresa P e MT) a atividade de cortar o tecido é realizada de forma manual com auxílio de máquinas de corte elétricas específica para esta atividade.

A adoção de sistemas CAD/CAM favorece a redução de resíduos têxteis no processo de corte, porém, essa eficiência pode ficar comprometida se os profissionais possuírem visão limitada de recursos tecnológicos do sistema e conhecimentos limitados sobre tecido, modelagem e sobre os processos que antecipam a execução do corte das peças no tecido.

Quanto a adoção do plano de gerenciamento de resíduos as empresas de menor porte P e MT, afirmaram desconhecer esta obrigação legal, ao passo que a Empresa T declarou possuir ações voltadas a este propósito, por ter instalado dentro da empresa, um setor de estampa.

Observada as influências dos setores que antecedem o processo de corte na indústria confeccionista, nota-se que o resíduos têxteis eliminado no setor de corte, possui relações estreitas com nível de conhecimento dos funcionários, responsáveis pelos setores de criação, modelagem e corte. Como visto (Tabela 4), a maioria dos profissionais destes departamentos nas empresas pesquisadas não possuem cursos técnicos ou acadêmicos na área porque suas habilidades foram construídas ao longo do tempo pelo convívio com outros profissionais internos as empresas. O aprendizado por observação apresenta pontos positivos, ao julgar que o aprendiz será aculturado pela empresa demandante da mão de obra, porém, esse tipo de treinamento transfere vícios que dificulta a evolução nos trabalhos desenvolvidos dentro dos setores e a evolução das empresas e o incentivo a qualificação técnica ou acadêmica na área pode ampliar o universo de possibilidades em manobras estratégicas do setor de criação, modelagem e corte principalmente na hora da compra do produto, desenvolvimento de produtos e modelagens e na construção do encaixe e enfeito.

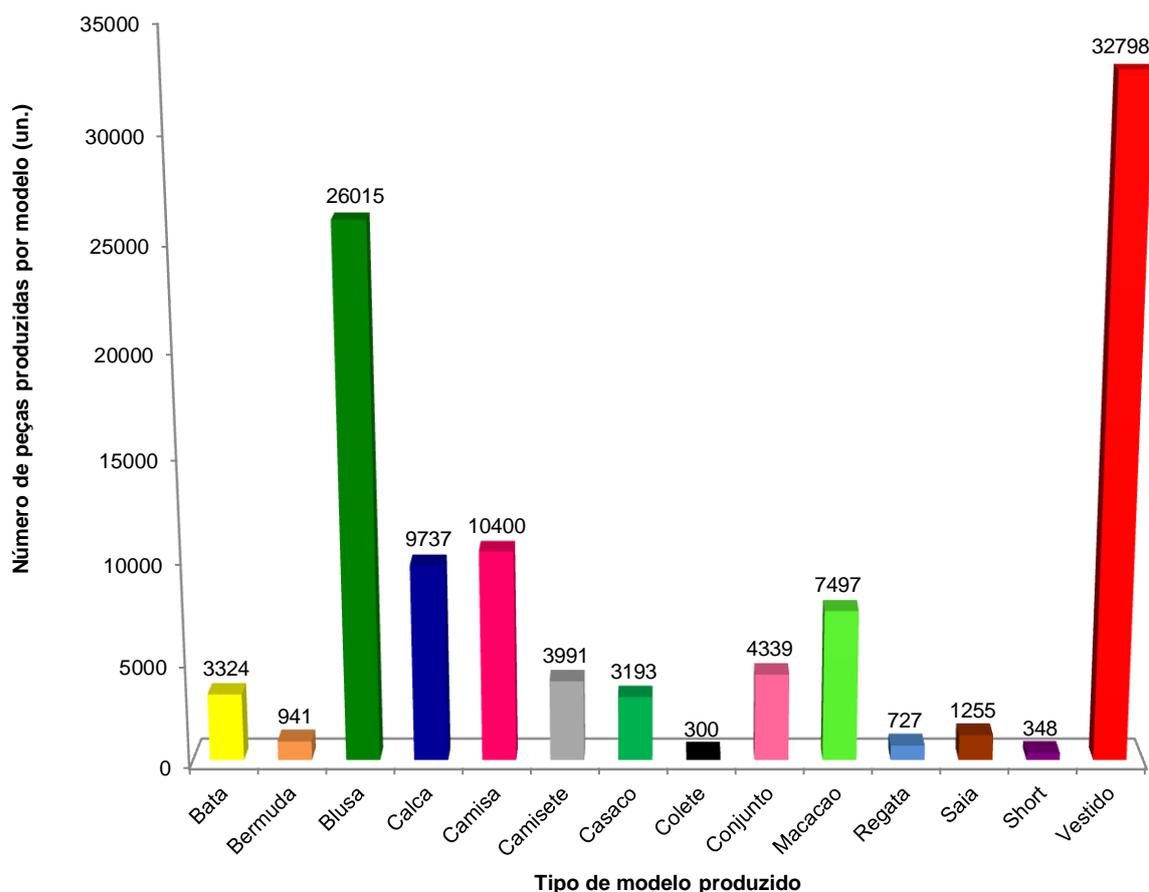
### 5.3 SAZONALIDADE DE PRODUÇÃO

A moda é produzida em ciclos curtos, orientados pelas macro tendências de moda que por sua vez, têm suas origens em vários fatores de ordens comportamentais, socioculturais, econômicos, etc e se orientam pelas estações climáticas do ano (verão, outono, inverno e primavera). O modismo ou *fast fashion* impulsiona a produção para disponibilizar o maior número de modelos num curto espaço de tempo para contemplar o máximo de consumidores fazendo com que o produto de moda seja considerado perecível ao se tornar obsoleto frente às novidades da moda (RECH, 2009; COSTA, 2011; BERLIM, 2012).

A Figura 18, detalhada na tabela 1 do apêndice D, apresenta o resultado do volume produtivo da Empresa T. De acordo com a pesquisa esta empresa produziu um montante de 104.865 peças de vestuário no período de Janeiro de 2015 a Julho de 2015, uma média de 14.981 peças por mês, distribuídas em vários modelos,

deste total, 32.798 são modelos de vestidos, 26.015 são blusas e 10.400 são camisas. Os modelos são característicos da coleção outono e inverno correspondente à época da pesquisa. Vale ressaltar que a Empresa T é uma empresa de médio porte que realizou o preenchimento dos formulários por 7 meses.

Figura 18- Quantidade de peças produzidas por modelo na Empresa T, no período de Janeiro/2015 a Julho/2015



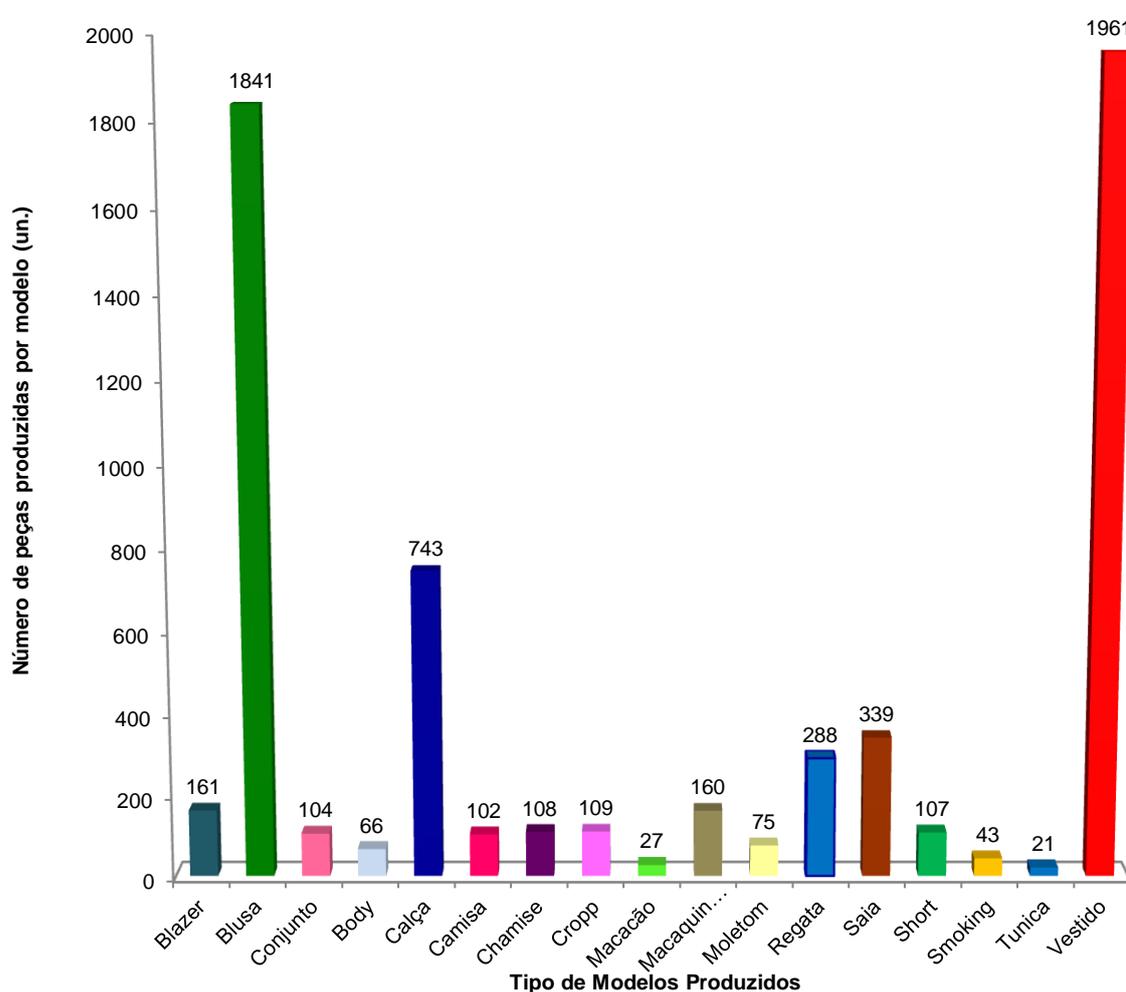
Fonte: Autora, 2015.

A Empresa P (Figura 19), cujos valores estão detalhados na tabela 2 apêndice D foi a primeira empresa a iniciar o preenchimento do formulário, por este motivo, completou dois ciclos de tendência de moda: verão (de Setembro a Dezembro) e inverno (de Janeiro a Abril). Neste período, a empresa produziu um total de 6.255 peças e os modelos de vestido tiveram maior volume produtivo com 1961 peças, seguido dos modelos de blusas (1.841 peças) e calças (743 peças).

Dentre todas as empresas pesquisada a Empresa P foi a empresa de menor produção. Segundo os dados fornecidos pela empresa ela não possui redes de

empresas terceirizadas prestadoras de serviços, dessa forma, toda sua produção era produzida internamente, o que de certa forma reduziu seu poder de competitividade em comparação com as demais empresas. Por este motivo desde abril de 2015 a empresa vem passando por uma série de intervenções para reorganizar seu processo produtivo, justificando a interrupção no preenchimento dos formulários até julho de 2015, data limite para finalização desta pesquisa.

Figura 19- Quantidade de peças produzidas por modelo na Empresa P, no período de setembro/2014 a abril/2015



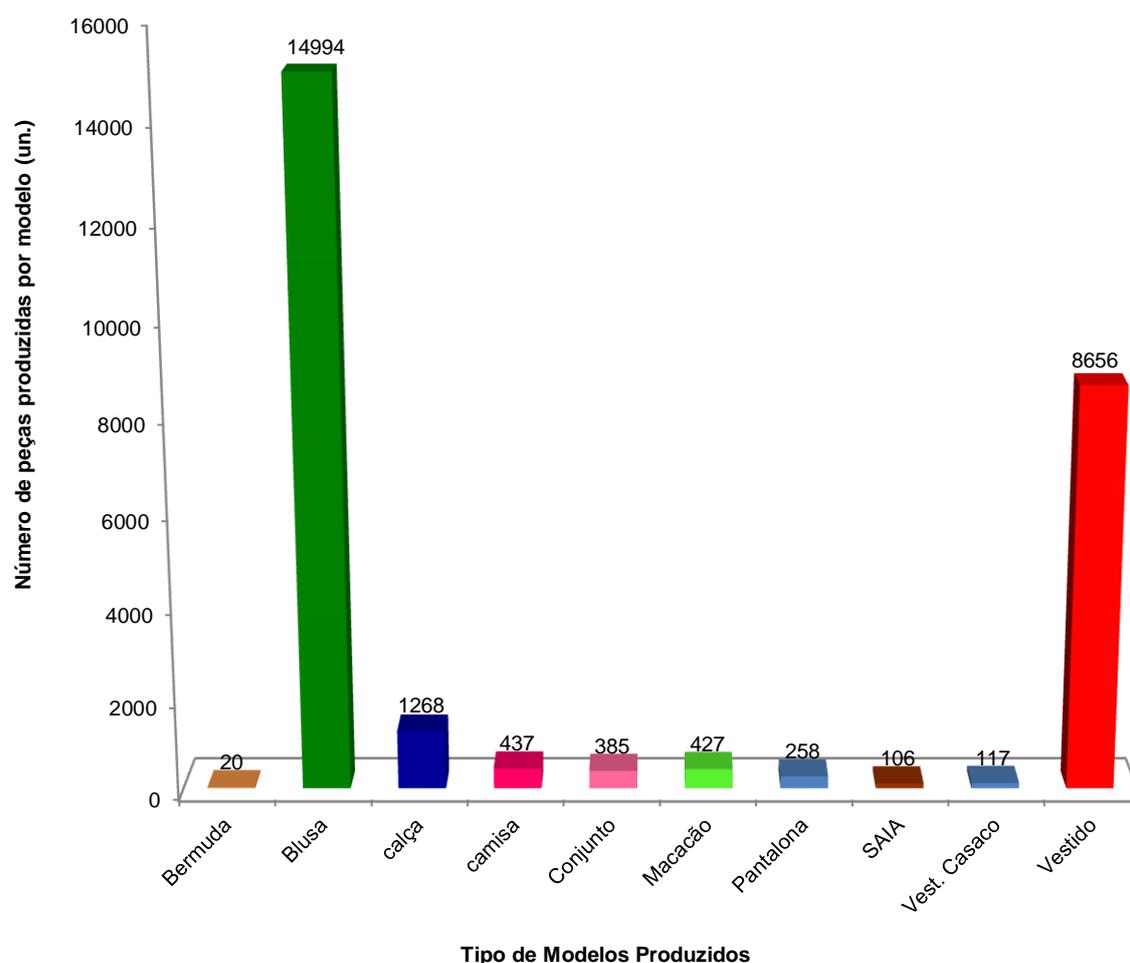
Fonte: Autora, 2015.

Quanto à Empresa MT, os resultados são apresentados na Figura 20 e detalhados na tabela 3 do apêndice D. Pela data inicial da pesquisa informada na tabela 4, a empresa iniciou o preenchimento dos formulários em 20 de outubro de 2014 e finalizou em 30 de Julho de 2015, neste período a empresa produziu 26.668 peças, uma média de 2.666 peças por mês. Também foi constatado que o modelo

de blusa obteve os maiores índices com 14.994 peças, seguido do modelo de vestido com 8656 peças e da calça com 1268 peças.

Esta empresa possui uma produção mediana em comparação com as demais empresas pesquisadas, caracterizada pela moda senhoril.

Figura 20- Quantidade de peças produzidas por modelo na Empresa MT, no período de outubro/2014 a abril/2015.



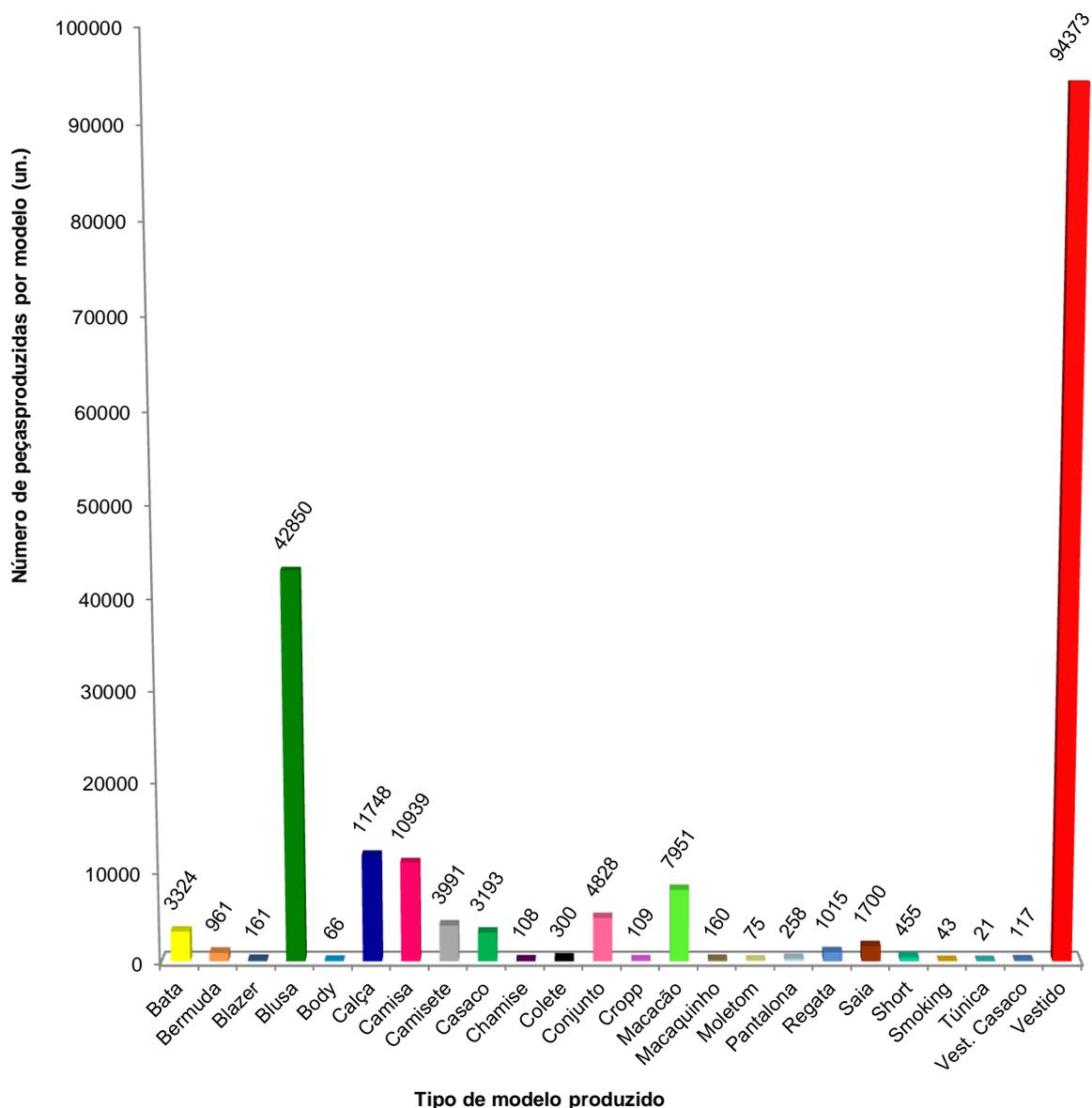
Tipo de Modelos Produzidos

Fonte: Autora, 2015.

Na tabela 4 no apêndice D, somaram-se os volumes de modelos produzidos por cada empresa, o resultado foi exposto na Figura 21, verificando que o vestido aparece como o modelo mais produzido (94373 peças) pelas empresas pesquisadas durante o período deste estudo, posteriormente aparece o modelo de Blusa com uma produtividade de 42850 peças.

A peça de menor produtividade é o Vestido-casaco visto que é uma indumentária típica da estação inverno.

Figura 21- Quantidade de peças produzidas por modelo nas empresas P, T e MT no período de Setembro de 2014 a Julho de 2015.



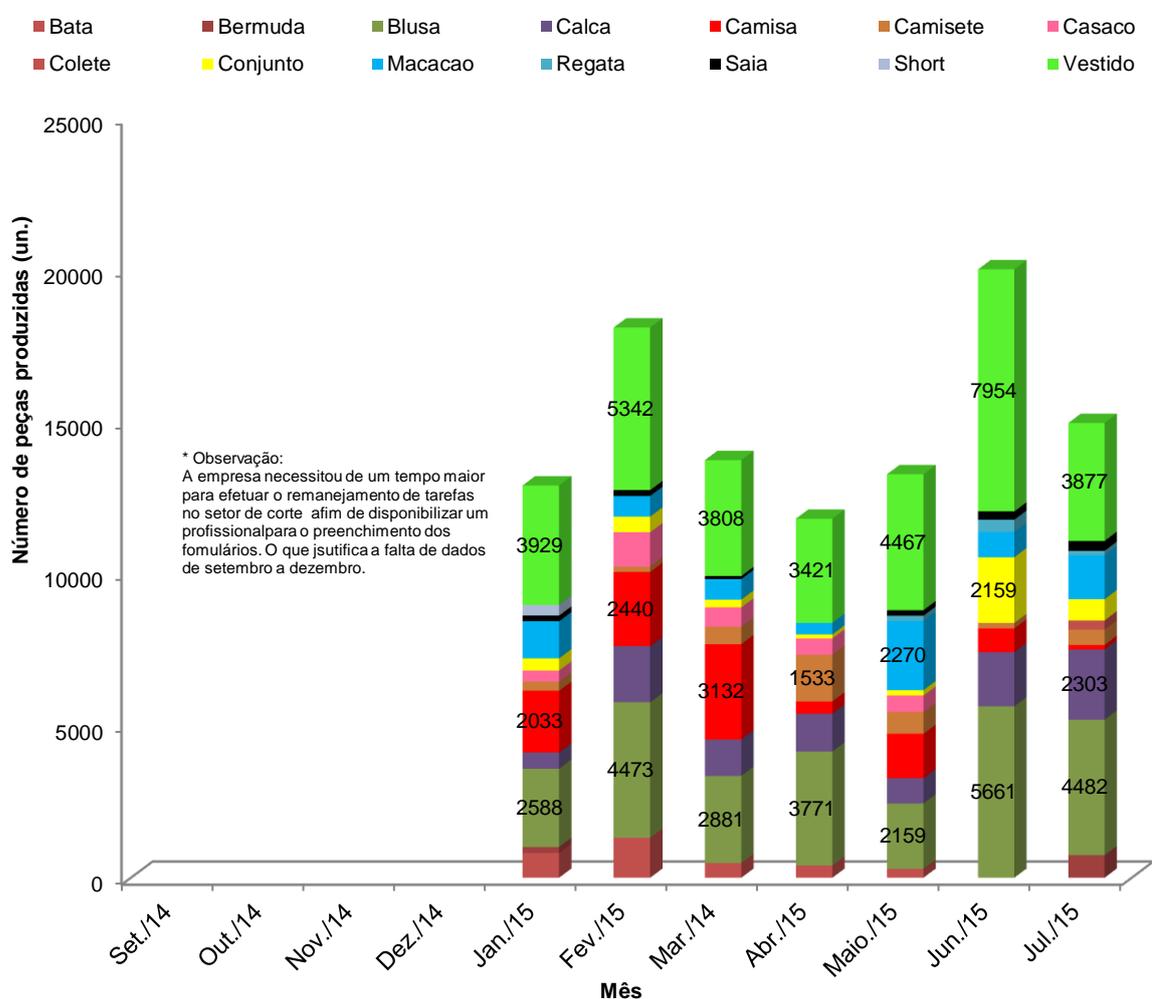
Fonte: Autora, 2015.

Ao analisar o fluxo de produção mensal de cada empresa foi possível detectar as trocas de modelos para atender as demandas do ciclo produtivo da moda.

A figura 22 apresenta a produtividade da Empresa T de acordo com o modelo e o mês. Foi informado que o modelo de vestido foi o modelo mais produzido nos meses de Janeiro (3929 peças), fevereiro (5342 peças), março (3808 peças), maio (4467 peças) e junho (7954 peças), já o modelo de blusa permaneceu como o segundo modelo mais produzido neste mesmo período. Nos demais meses, a o modelo de camisa foi o mais produzido (abril= 3421 peças e julho=3877), assim identificou que a produção de vestido e blusa se destacou no período de janeiro a

julho. Quanto aos demais modelos o terceiro lugar no quesito produtividade foi-se alterando ao longo do período de pesquisa, a começar pelo modelo de camisa que permaneceu nesta posição nos meses de janeiro (2033 peças), fevereiro (2440 peças) e março (3132 peças) em abril o terceiro modelo mais produzido foi o camiseta (1533 peças), em maio, macacão (2270 peças), em junho, modelos de conjunto (2159 peças) e em julho, a calça (2303 peças) foi o terceiro modelo mais produzido. Essas oscilações entre os modelos produzidos são justificadas pelos reflexos da influência das tendências efêmeras da moda e da posição do mercado ao qual a empresa está inserida.

Figura 22- Sazonalidade produtiva da Empresa T no período de Janeiro/2015 a julho/2015



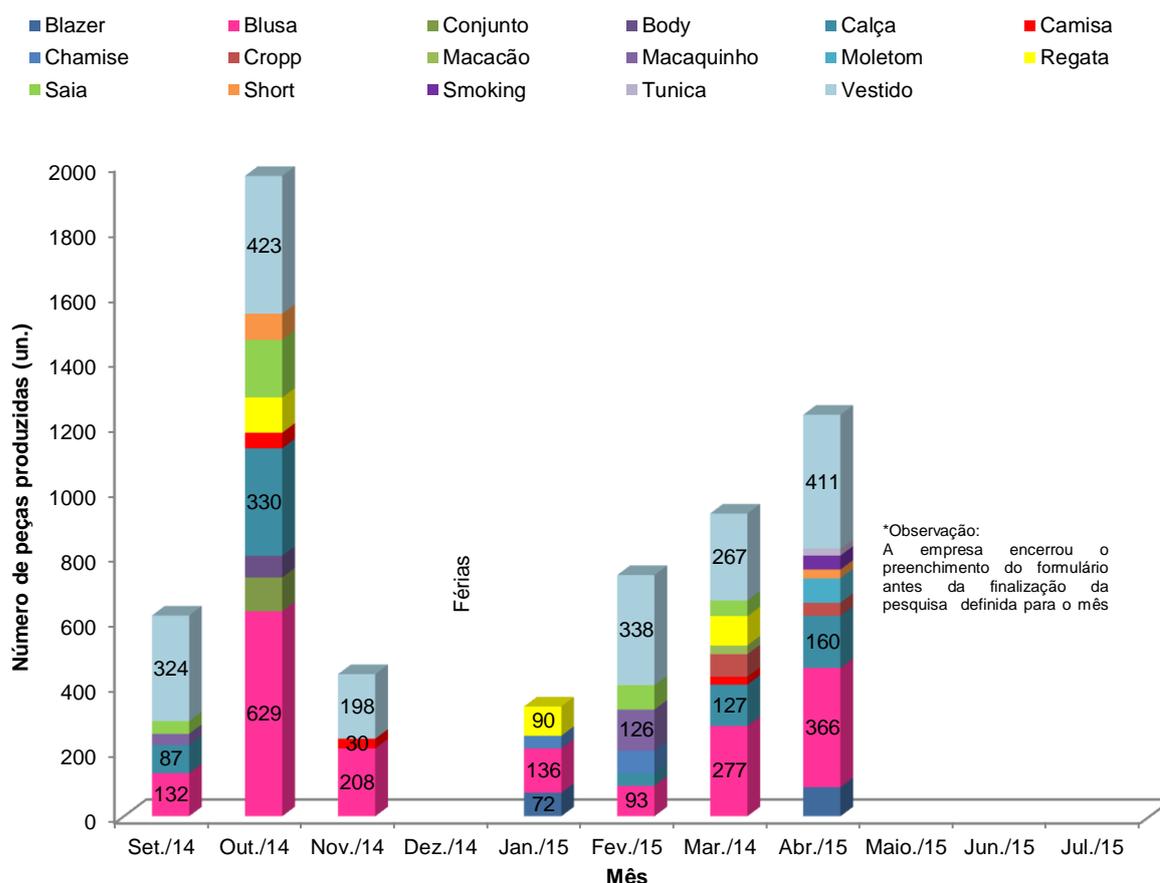
\* Esta figura expõe os três maiores valores. Dados detalhados podem ser consultados na tabela 1 do apêndice D.

Fonte: Autora, 2015.

O fluxo produtivo da Empresa P (Figura 23) oscilou entre os modelos de blusa e vestido, com destaque para a produtividade de blusas nos meses de outubro (629

peças), novembro (208 peças), janeiro (136 peças) e março (277 peças), neste mesmo período o vestido se manteve como segundo modelo mais produzido, porém ocupou o primeiro lugar de produção nos meses de setembro (324 peças), fevereiro (338 peças) e abril (411 peças). Quanto aos demais modelos a empresa apresentou uma baixa produção e pequena variação na produção.

Figura 23- Sazonalidade produtiva da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015



\* Esta figura expõe os três maiores valores. Dados detalhados podem ser consultados na tabela 2 do apêndice D.

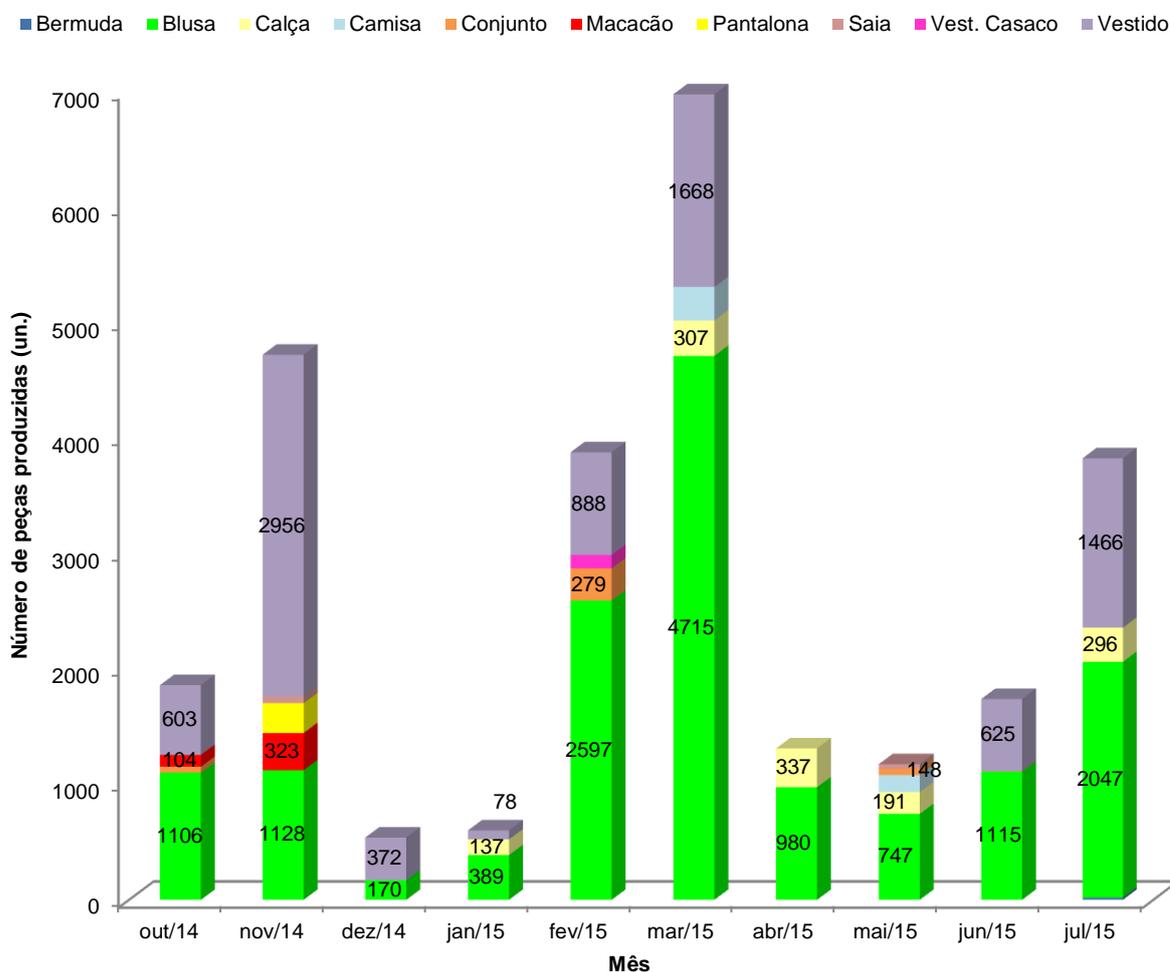
Fonte: Autora, 2015.

O maior volume produtivo foi detectado no mês de outubro de 2014 com 1.965 peças, porém, constatou-se uma queda brusca na produção referente ao mês de dezembro, devido ao período de férias coletivas da empresa.

O resultado do estudo realizado junto à Empresa MT (Figura 24) detectou que a mesma não possui grandes variações de modelos se comparado às demais empresas pesquisadas. Seu maior volume produtivo esteve concentrado no mês de novembro (4407 peças) e março (6979 peças). Nos meses de dezembro (542

peças) e janeiro (604 peças), também foram registrados uma redução na produção devido ao período de férias da empresa.

Figura 24- Sazonalidade produtiva da Empresa MT no período de outubro/2014 a julho/2015



\* Esta figura expõe os três maiores valores. Dados detalhados podem ser consultados na tabela 3 do apêndice D.

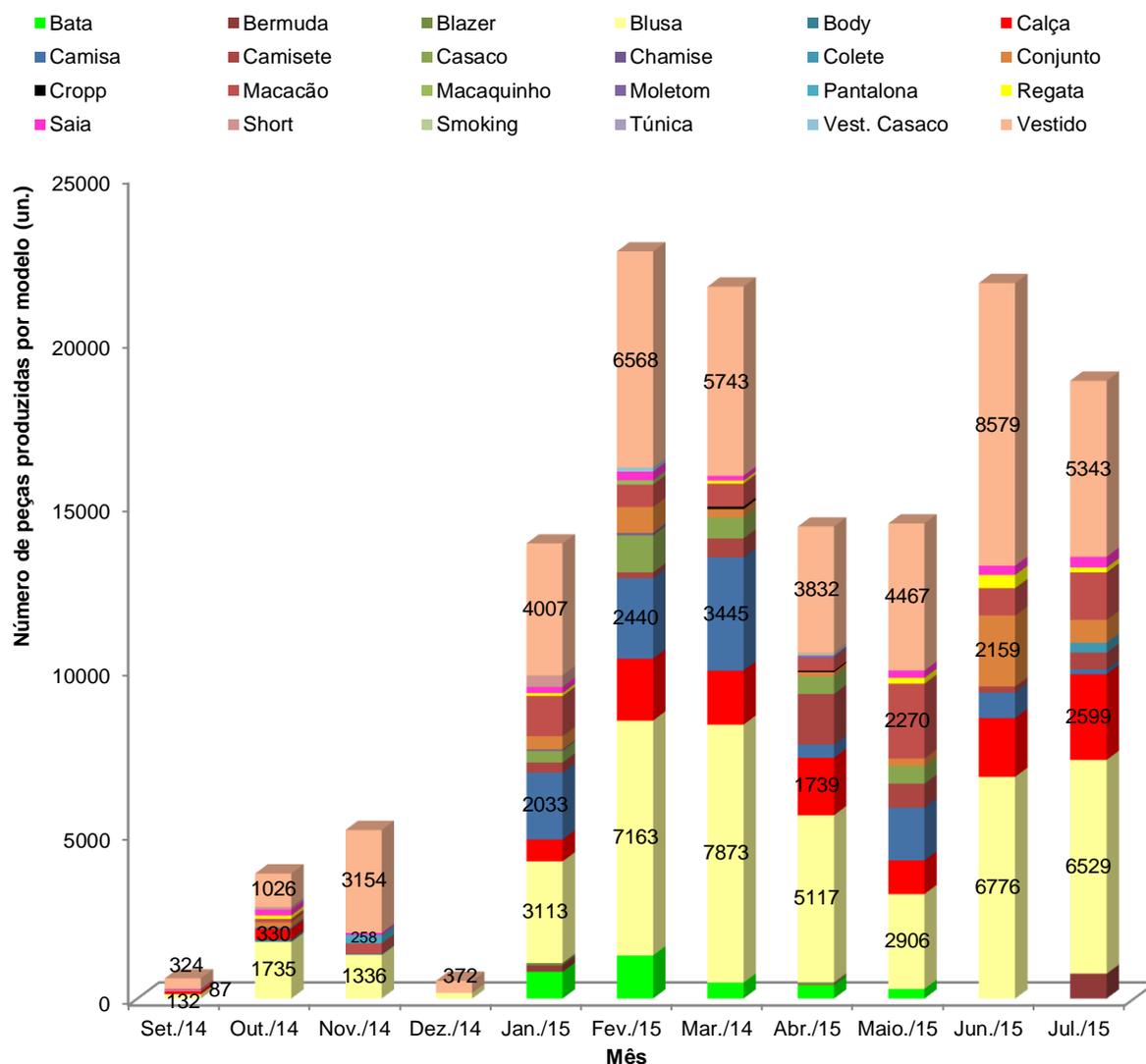
Fonte: Autora, 2015.

Os modelos de vestidos e blusas foram os mais produzidos e a produção de vestido se destacou no mês de novembro com 2956 peças produzidas, já no mês de abril e maio, este modelo não foi produzido, outro destaque apresentado pela pesquisa foi a produção de blusas que oscilou durante todo período pesquisado se destacando como a peça mais produzida no mês de março (4715 peças).

A análise geral dos dados foi evidenciada na Figura 25, que reuniu informações sobre o volume produtivo de cada modelo, em cada mês das três empresas estudadas, dessa forma foi possível verificar que, a sazonalidade de produção das confecções pesquisadas se concentra em picos de produtividade que

ocorrem com intervalos de dois meses, configurando a sazonalidade produtiva do setor confeccionista da cidade de Passos, MG.

Figura 25- Sazonalidade produtiva nas Empresas P, T e MT no período de setembro/2014 a julho/2015.



\* Esta figura expõe somente os três maiores valores. Dados detalhados podem ser consultados na tabela 4 do apêndice D.

Fonte: Autora, 2015.

Ao reunir os dados fornecidos por todas as empresas quanto ao volume de produção mensal por modelo, verificou-se que a partir do mês de janeiro os volumes de produção mensal se elevaram consideravelmente, este fato é justificado pelo fato de que nos meses anteriores a Empresa T, de médio porte e com alto volume de produtividade (média de 18.000 peças mês) ainda não havia iniciado o preenchimento dos formulários.

Dessa forma, os meses anteriores a janeiro foram analisados no universo de duas empresas (Empresa P e Empresa MT), no entanto foi suficiente para constatar que a geração de resíduo, tende a ser maior nos meses de maior produtividade: outubro (3830 peças) e novembro (5161 peças), pertencente à estação verão/alto verão, fevereiro (22726 peças) e março (21655 peças) pertencente a estações outono/inverno e junho (21762 peças) e julho (18799 peças) pertencente as estações primavera/verão.

A cada estação percebe-se uma variação de modelos como, por exemplo, a produção do modelo de Casaco e do modelo Bata nos meses de janeiro a maio, cuja produtividade estava direcionada a estação inverno. Já o de Macaquinho (126 peças) foi produzido somente no mês de fevereiro. Outra tímida produção foi constatada no mês de julho pelo modelo de Colete (150 peças), apontando o resultado de influências tendenciais ligados às estações primavera/ verão.

Quanto à produtividade de Blusas e vestidos percebe-se que ambos foram produzidos durante todo o período da pesquisa.

#### 5.4 IDENTIFICAÇÃO DAS FIBRAS TÊXTEIS NOS RESÍDUOS GERADOS APÓS O PROCESSO DE CORTE

A fibra é considerada a matéria prima para produção de fios, que, por sua vez é considerado a matéria prima para manufatura de tecidos, que é o insumo para a produção de vestuário e artigos de tecido, assim, pode-se dizer que a fibra é a matéria prima dos tecidos que após ser submetido ao processo de corte elimina resíduos com a mesma composição (ARAÚJO e CASTRO, 1986).

A apuração dos dados sobre a proporção de cada fibra no volume de resíduo descartado foi importante para mensurar o impacto gerado por estas fibras no aterro controlado da cidade de Passos, MG e a identificação da proporção de cada fibra no montante de resíduo foi descrita na tabela 5.

De acordo com as informações obtidas nesta análise, os tecidos adquiridos pelas empresas P e T possuem uma predominância da fibra de poliéster (Empresa P= 40,2%; Empresa T= 67%), já na Empresa MT a fibra de viscose (64,89%) apresenta níveis mais elevados, seguida da fibra de poliéster (18,61%). Estas informações confirmam os dados apresentados Romero (1995) e Engelhardt (2015),

que cita a viscose e o poliéster como uma das fibras mais consumidas mundialmente por apresentar formas de manufaturas com menor custo.

Tabela 5– Proporção de fibras nos resíduos gerados por empresa pesquisada

<b>Empresas</b>	<b>Composição dos tecidos</b>		
	<b>P (%)</b>	<b>T (%)</b>	<b>MT (%)</b>
Algodão	18,9%	11%	2,23%
Elastano	2,0%	3%	2,85%
Linho	0,5%		0,05%
Liocel	0,4%		
Modal	1,4%		0,37%
Poliamida	8,2%	6%	10,18%
Poliéster	40,2%	67%	18,61%
Rayon			0,81%
Viscose	28,4%	13%	64,89%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autora, 2015.

Observa-se na tabela 6 que resíduos gerados pelas empresas concentraram maiores volumes nas fibras de poliéster (42%), viscose (35,5%) e algodão (10,6%). As fibras de origem petrolífera, como é o caso do poliéster, não são suscetíveis ao processo de biodegradação (MILAN, VITTORAZZI E REIS, 2010), provocando um acúmulo deste resíduo no aterro controlado da cidade de Passos. Já a viscose por ser constituída a partir da celulose, possui bons índices de biodegradação, mas seu processo de manufatura é considerado um dos mais poluentes na indústria têxtil devidos aos reagentes químicos usados para transformar a poupa de celulose em fios (DAHER, 2004; ARAÚJO e CASTRO, 1986).

Tabela 6 - Proporção das fibras presente nos resíduos gerado nas empresas T, MP e P

<b>Fibra</b>	<b>% de Composição</b>
Algodão	10,6%
Elastano	2,5%
Linho	0,3%
Liocel	0,4%
Modal	0,9%
Poliamida	8,2%
Poliéster	42,0%
Rayon	0,8%
Viscose	35,5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora, 2015.

Dessa forma, mesmo que a legislação ambiental estadual considere esta atividade com de baixo impacto, a soma destes resíduos descartados em todo pólo confeccionista da cidade de Passos pode comprometer a vida útil do aterro controlado deste município.

Os altos índices de fibras sintéticas presentes nos resíduos gerados são justificados pelo baixo valor de mercado dos tecidos construídos a partir de fibras sintéticas convencionais. Como foi percebido na tabela 4, fator determinante para a escolha do tecido para todas as empresas são atribuído ao preço.

Mas, diante da posição de mercado das empresas participantes, a aquisição de tecidos com selos de certificação, não é interessante por apresentar custos mais elevados se comparado aos convencionais, reduzindo assim seu poder de competitividade.

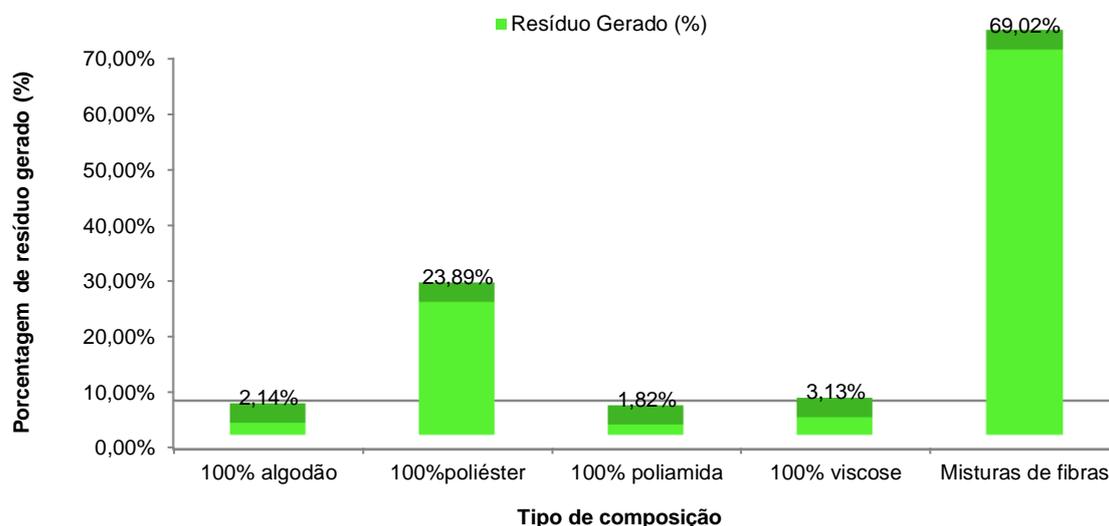
Para abordar outras estratégias no gerenciamento de resíduo, seria interessante, as empresas adotarem uma postura ambiental adequada no momento da compra de tecidos. Optar por tecidos de fibras puras convencionais, ou evitar o uso de dois ou mais tecidos com composição diferentes num único modelo facilita o processo de separação dos resíduos têxteis e viabiliza a reciclagem do mesmo, podendo este ser reinserido na cadeia produtiva da moda sob a forma de fibra reciclada. Além disso, se considerar que um artigo do vestuário é um produto perecível, por acompanhar as mudanças efêmeras da moda, os trajes com fibras puras, também facilitam o processo de reciclagem após o uso.

## 5.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DO CORTE

Para realizar a caracterização dos resíduos dos tecidos gerados pelo processo do corte (Apêndice E), estes foram separados observando suas composições puras e composições mistas. Tecidos manufaturados, com composição pura foram apresentados de forma separada conforme o tipo da fibra informada, já os tecidos de fibras mistas, independente da composição foram somados, compondo o item fibra mistas. Os resultados foram apresentados em forma de Figuras, propiciando uma visualização do volume de resíduo produzido de acordo com a sua composição.

Na Empresa P (Figura 26), a geração de resíduo compostos por misturas de fibras foi 69,02%, já os resíduos com fibras 100% poliéster totalizaram 23,89% dos resíduos gerados.

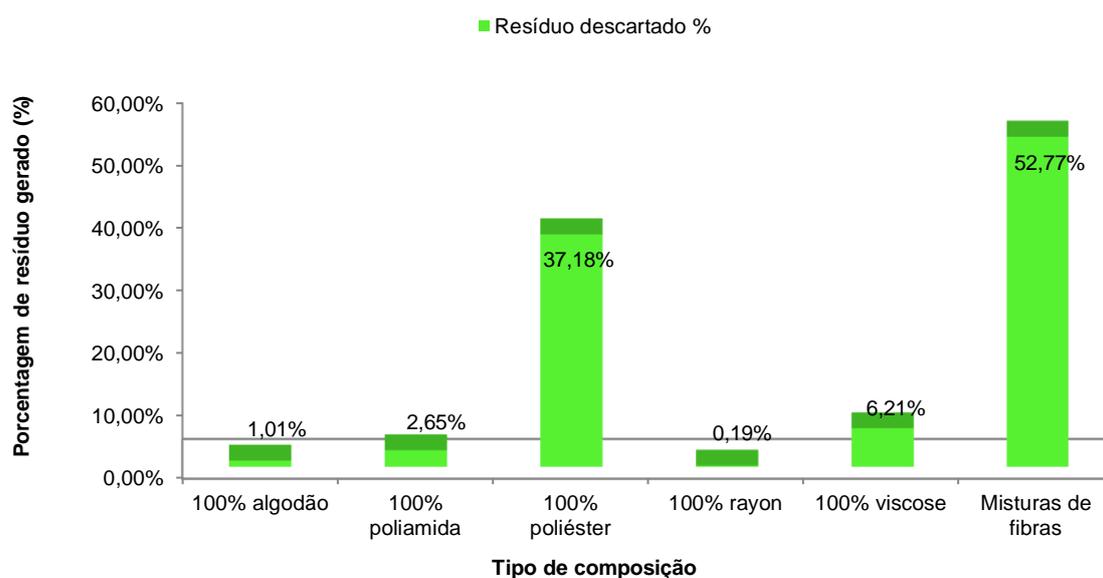
Figura 26- Caracterização os tecidos por composição da Empresa P



Fonte: Autora, 2015.

Resultados semelhantes também foram observados na Empresa T (Figura 27), cujo volume de resíduo manufaturado com misturas de fibras totalizaram 52,77% e os resíduos com fibras 100% poliéster apresentou a marca de 37,18%.

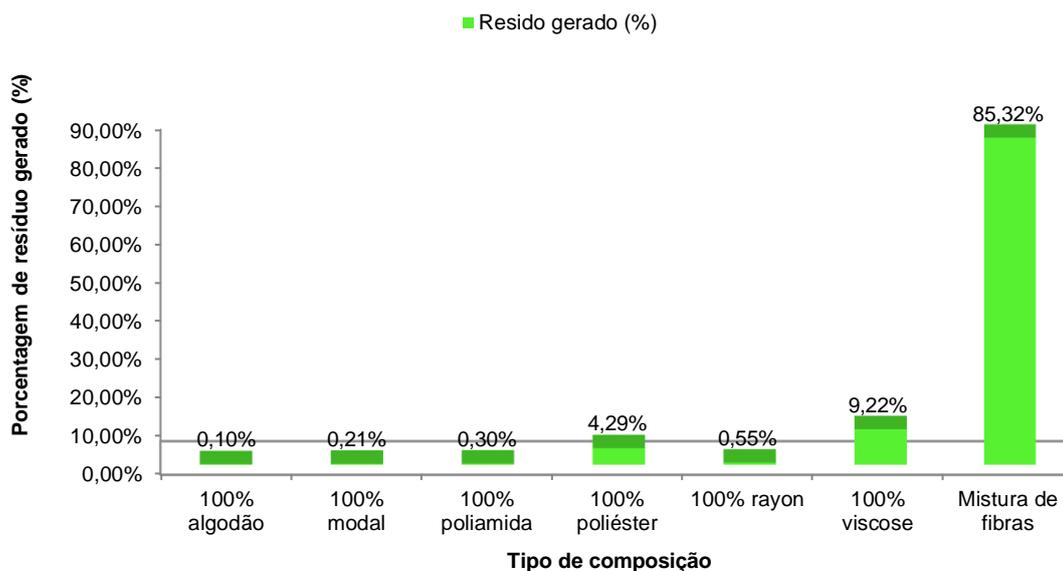
Figura 27- Caracterização da composição dos tecidos na Empresa T



Fonte: Autora, 2015.

Já a Empresa MT (Figura 28) apresentou uma predominância de tecidos de composição mista num total de 85,32%. A viscose (9,22%) foi a segunda fibra mais consumida nos tecidos usados por esta empresa. Este fato é justificado por a empresa consumir preferencialmente tecidos de viscolycra de composição mista (96% viscose 4% elastano).

Figura 28- Caracterização da composição dos tecidos na Empresa MT



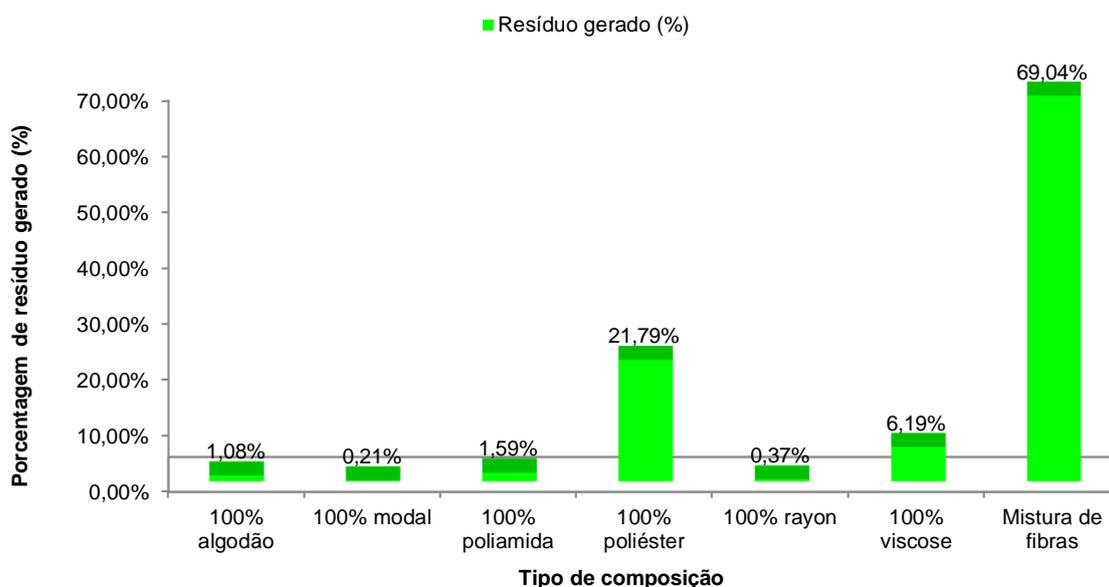
Fonte: Autora, 2015.

Numa análise geral somou todas as composições apresentadas acima numa única tabela (Tabela 8, Apêndice E) e efetuou a média das composições usadas (Figura 29). A quantidade de resíduos gerados pelas Empresas P (111,36 Kg), MT (2775,39 Kg) e T(41354,30 kg) num período de sete meses, ao ser somado apresentou um total de (44241 kg), sendo: 69,04% deste montante (24.266,36 kg) resíduos de fibras mistas variadas; 21,79% resíduos de composição 100% poliéster (15522,70 kg); 6,19% resíduos de composição 100% viscose (2826,612 kg) e 1,08% são resíduos de composição 100% algodão (421,21 kg).

Diante do exposto nota-se que a maior composição dos resíduos de tecido apresentados pelas empresas participantes foi de mistura de fibras (69,04%), mas para que a reciclagem dos resíduos têxteis aconteça em processos de ciclo fechado dentro da cadeia têxtil, os resíduos devem ser compostos por fibras 100% puras, como é o caso do algodão ou do poliéster (estes apresentaram baixos volumes), que serão transformados novamente sequencialmente em: fibras, fios e tecidos. Já para os resíduos compostos com misturas de fibras, o mesmo processo, ainda não é

viável, visto que técnica para separação das fibras do tecido na composição mista foi descoberta recentemente e vem sendo aprimorada para ser submetida a produção em escala industrial (LEITE, 2015; ZAMANI,2011), neste caso, a transformação destes resíduos se restringe a produção de estopas.

Figura 29- Caracterização os tecidos por composição das Empresas P, T e MT



Fonte: Autora, 2015.

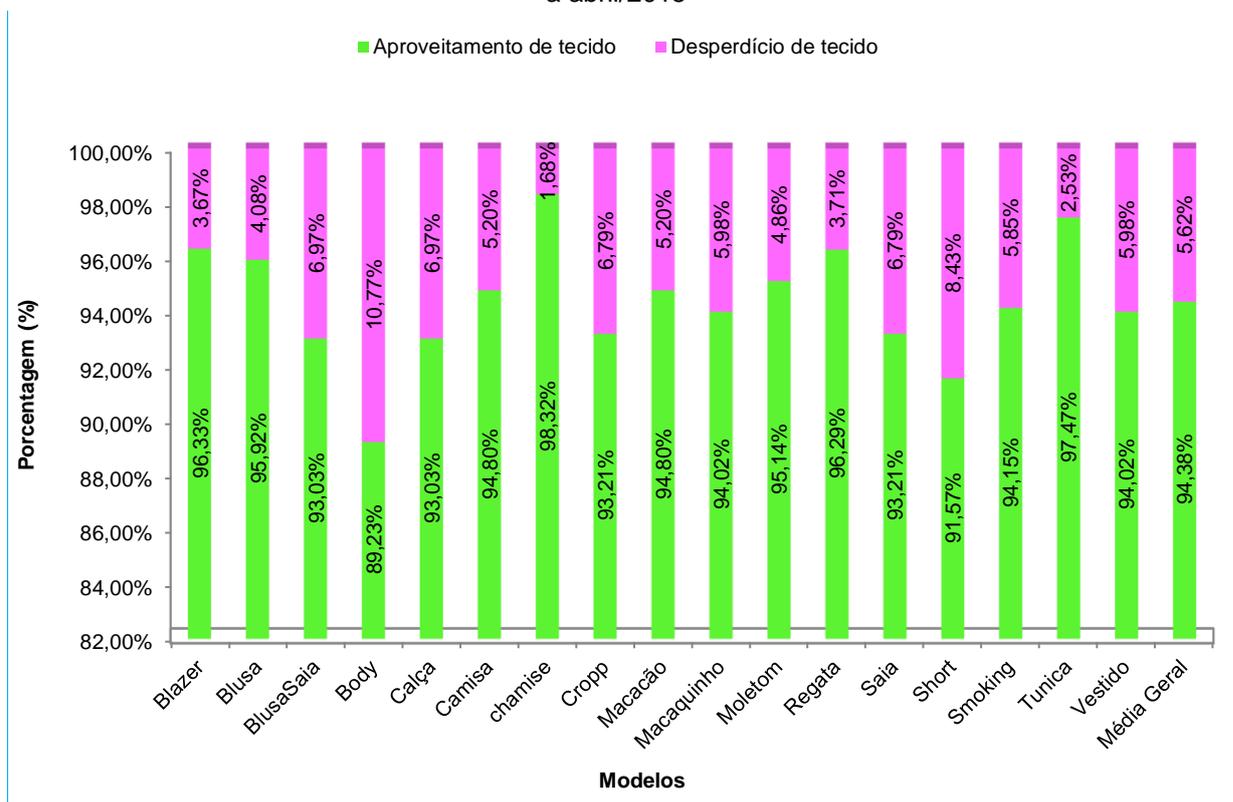
Embasados nos resultados a caracterização e o volume de resíduo têxtil de única confecção não apresenta quantidade suficiente para a realização de um descarte mensal de forma sustentável, neste caso seria interessante a identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas entre as empresas confeccionistas do município para o desenvolvimento de um plano de gerenciamento compartilhado, levando em consideração a caracterização do perfil produtivo das confecções, bem como as formas e tecnologias disponíveis para gerir o resíduo em todo processo produtivo até a disposição final adequada.

## 5.6 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SEGUNDO O TIPO DE MODELO PRODUZIDO

A proporção de consumo de tecido pelo número de peças confeccionadas por modelo serviu para visualizar qual modelo entre os produzidos necessita de uma maior quantidade de tecido. A mesma lógica foi usada para analisar, qual modelo entre os produzidos gera maior volume de resíduo.

De acordo as análises, a Empresa P apresentou excelentes números de eficiência produtiva, comprovados pela média de aproveitamento de 94,38% (Figura 30).

Figura 30- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015



Fonte: Autora, 2015.

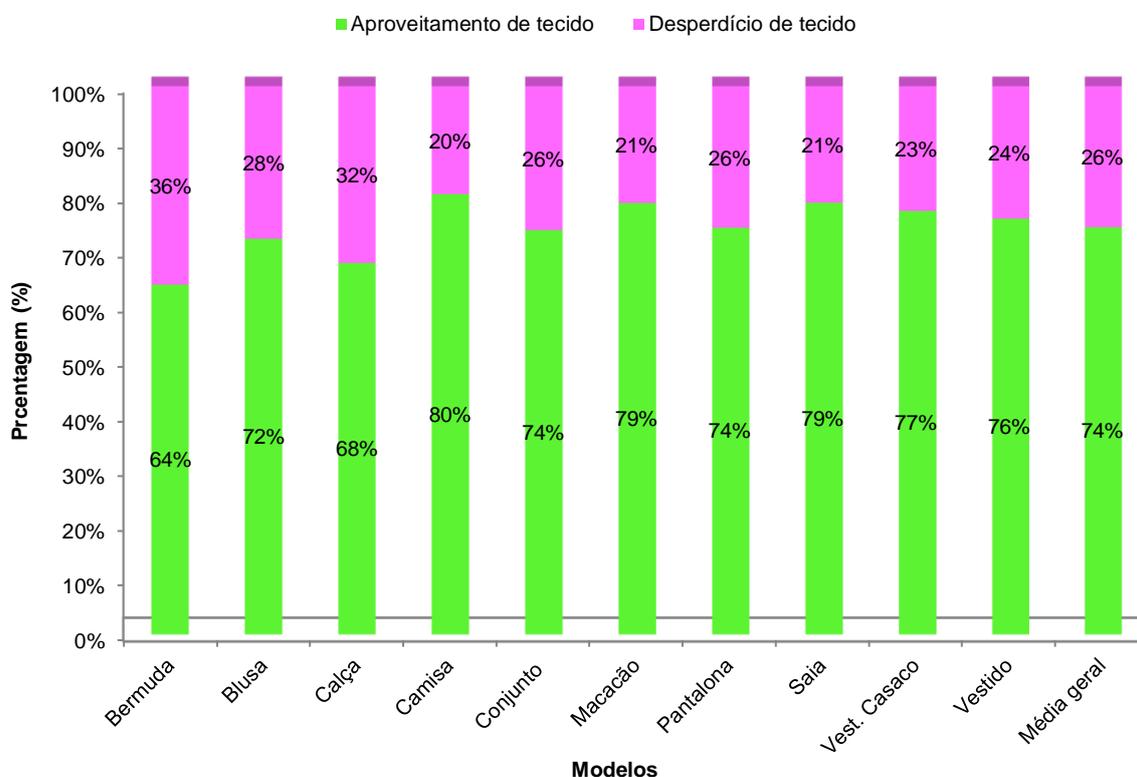
Essa eficiência produtiva possui relações estreitas com as características de criação e modelagem da empresa. Como visto na tabela 4, a Empresa P identificou seu segmento de mercado como, Moda feminina/ jovem. O público jovem, alvo desta empresa, compartilha entre suas preferências inovação e ousadia, esta característica de mercado permite a criação de modelos com infinitas possibilidades de recortes, decotes, pences e volumes, possibilitando a modelagem com formas geométricas favoráveis ao encaixe dos moldes de forma otimizada.

Além disso, em tempos recentes, a empresa passou por uma consultoria de gestão, a qual sinalizou o tecido, como a matéria prima mais onerosa para o processo produtivo, desta forma, passou a realizar enfesto misturando vários modelos de uma mesma coleção (família), a fim de aproveitar ao máximo todos os espaços negativos do mapa de corte, como resultado apresentou uma média de desperdícios equivalente a 5,17%.

Os modelos que apresentaram maiores índices de geração dos resíduos foram os *Body* (10,77%) e *shorts* (8,43%) e saia (6,79%), justificados pelo tamanho do molde no caso da saia longa, e pelas formas geométricas da modelagem, no caso do *body* e *shorts*.

A média de aproveitamento apurada a partir dos dados coletados na Empresa MP (Figura 31) identificou uma média de 74% de eficiência, já os modelos com menor aproveitamento foram identificados na bermuda, com 36% de desperdício, seguida da calça, com 32% de desperdício.

Figura 31- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa MT no período de outubro/2014 a julho/2015



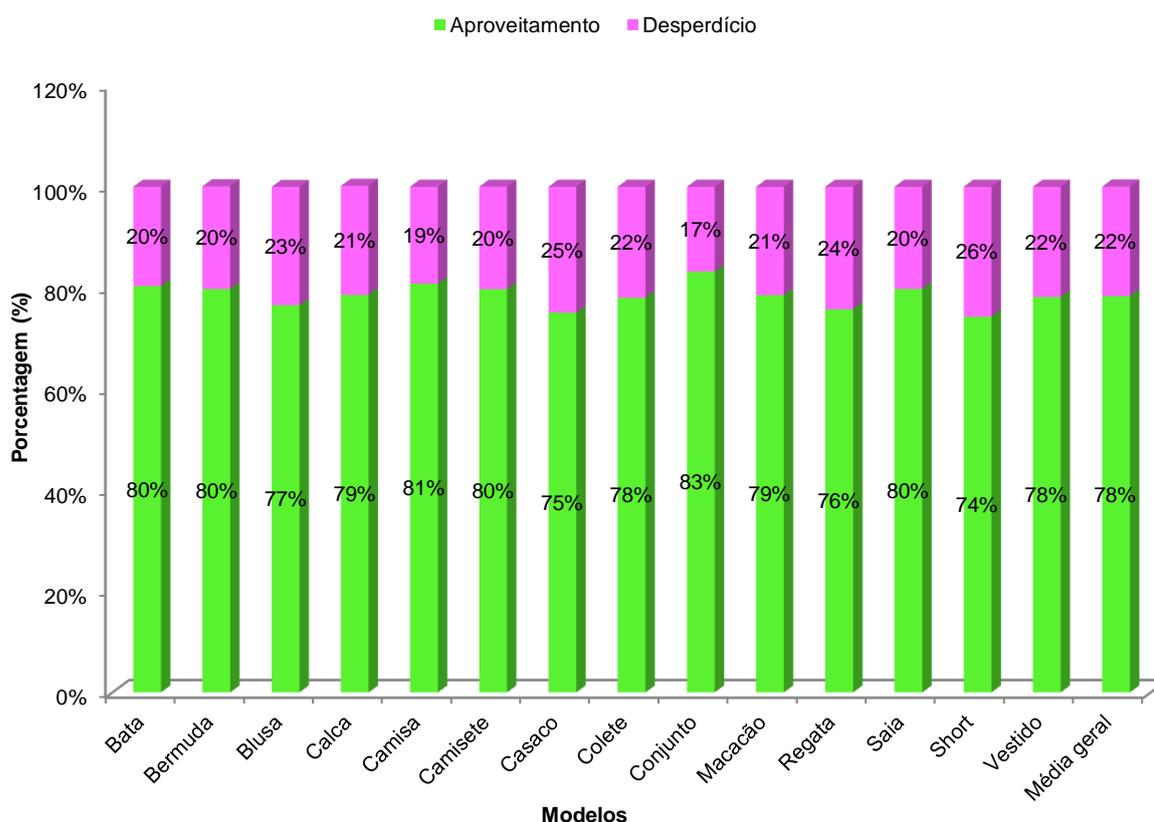
Fonte: Autora, 2015.

Ao contrário da Empresa P, segmento de mercado da Empresa MT é voltado a produção do vestuário para mulheres com faixa etária acima de 30 anos, este nicho de mercado não propicia grandes ousadias nas variações de modelos e modelagens, assim a formação geométrica e o comprimento do molde não favorece um risco de corte com áreas negativas menores.

No caso da Empresa T (Figura 32), a variação de desperdício se manteve entre 17% e 26% e o modelo de conjunto (blusa e saia, blusa e shorts ou vestido e

casaco) obteve o maior aproveitamento com 83%. Os formatos geométricos variados e o uso de mais de um modelo no enfiesto viabilizou este resultado, comprovando a teoria estudada na bibliografia (SALCEDO, 2014), quando afirma que modelagens com maior quantidade de recortes e formatos geométricos retangulares e que encaixes realizados com mais de um modelo são suscetíveis a um bom encaixe.

Figura 32- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa T no período de janeiro/2015 a julho/2015



Fonte: Autora, 2015.

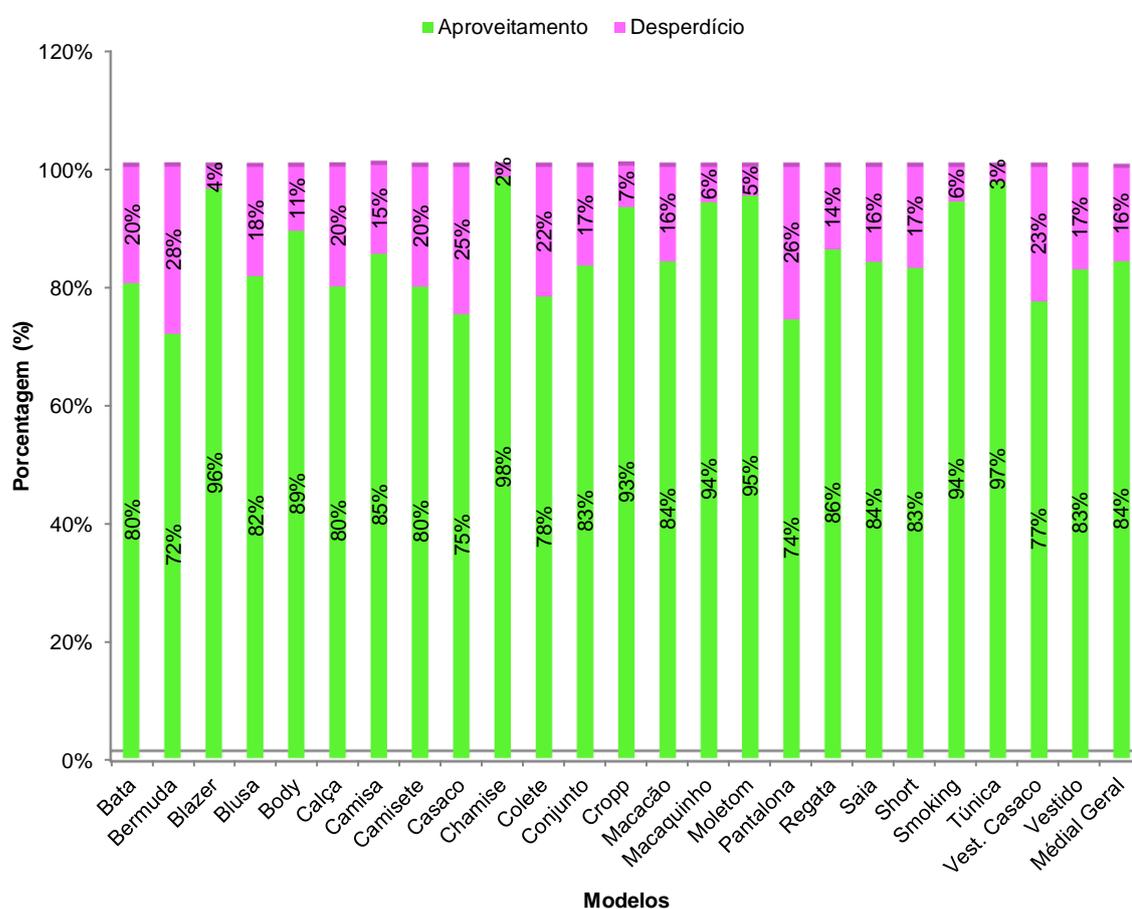
Além disso, 90% dos processos de corte (encaixe, risco, enfiesto e corte das partes da modelagem) desta empresa foram realizados com auxílio do sistema CAD/CAM, o que justifica a baixa variação nos índices de desperdício, independente do modelo produzido. A média de aproveitamento de tecido desta empresa se manteve em 78%. Este resultado pode ter sido influenciado pela visão sistêmica dos operadores do corte e modelagem, cuja formação técnica ou acadêmica foi apresentada falha (Tabela 4).

Numa análise geral de todas as empresas pesquisadas apresentaram uma média de aproveitamento de tecido de 84% (Figura 33). Esse índice foi motivado pelo bom desempenho da Empresa P, cuja média de aproveitamento se manteve

em acima da média, com 94,38%, ao passo que as Empresa T (78%) e Empresa MT (74%) registraram médias menores.

Esta análise apresentou de forma clara a influência da criação e da modelagem na geração de resíduo, visto que as formas geométricas são fatores importantes para realizar o encaixe dos moldes e compor o risco de corte com a redução dos espaços negativos e a otimização dos tecidos, reduzindo assim a geração de resíduo têxtil.

Figura 33- Aproveitamento de tecido segundo o tipo de modelo em relação da Empresa MT, T e P no período de setembro/2014 a julho/ 2015



Fonte: Autora, 2015.

Ampliar o universo de possibilidades em manobras estratégicas do setor de criação, modelagem e corte principalmente na hora da compra do produto, desenvolvimento de produtos e modelagens e na construção do encaixe e enfeito.

A otimização do risco de corte está associada às formas da modelagem, ao tipo de tecido, ao tipo de enfeito e a grade de corte. Dessa forma, os profissionais dos setores, criação, modelagem e corte precisa ser constantemente apresentado

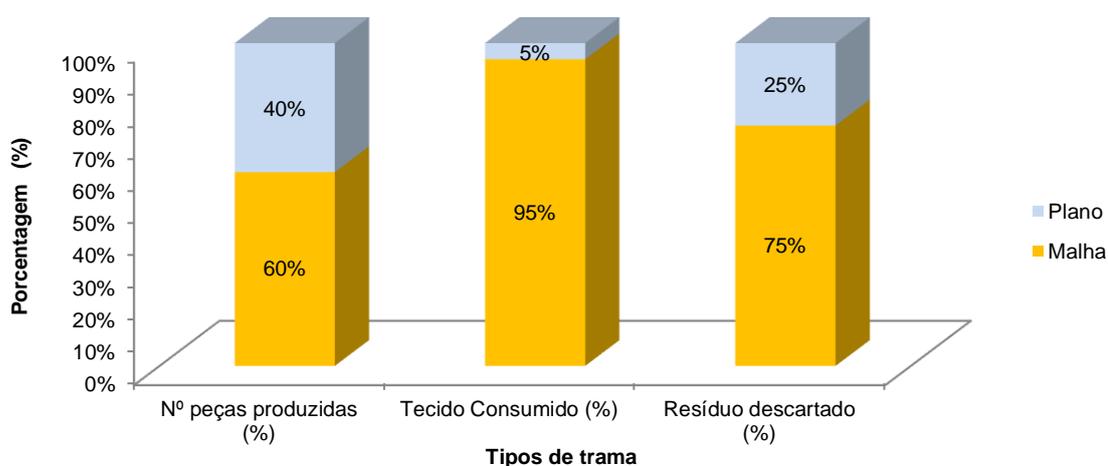
às novas técnicas e tecnologias para conciliar produtividade e sustentabilidade no processo produtivo. Dessa forma o uso de recursos tecnológicos como os sistemas CAD/CAM associado a capacitação do profissional pode contribuir para redução de resíduo gerado. A combinação destes fatores é essencial para reduzir os espaços negativos no mapa de corte e elevar o índice de aproveitamento do tecido diminuindo a geração de resíduos.

## 5.7 QUANTITATIVO DE RESÍDUO GERADO SEGUNDO O TIPO DE TRAMA DO TECIDO

O intuito desta análise foi informar o volume de resíduo gerado conforme o tipo de trama.

Na Empresa MT (Figura 34), 60 % das peças foram produzidas em tecido com trama de malha, consumindo 95 % dos tecidos, responsável por 75% da geração de resíduo. Numa segunda observação, nota-se que o tecido plano consumido (5%) gerou (25%) dos resíduos. Este fato foi motivado pelas características deste tipo de tecido associado as características da modelagem que consome mais espaço no risco de corte se comparado ao tecido de malha, cujo resultado para o consumo de tecido foi de 95% e de resíduo descartado foi de 75%.

Figura 34- Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado da Empresa MT no período de outubro/ 2014 a julho /2015

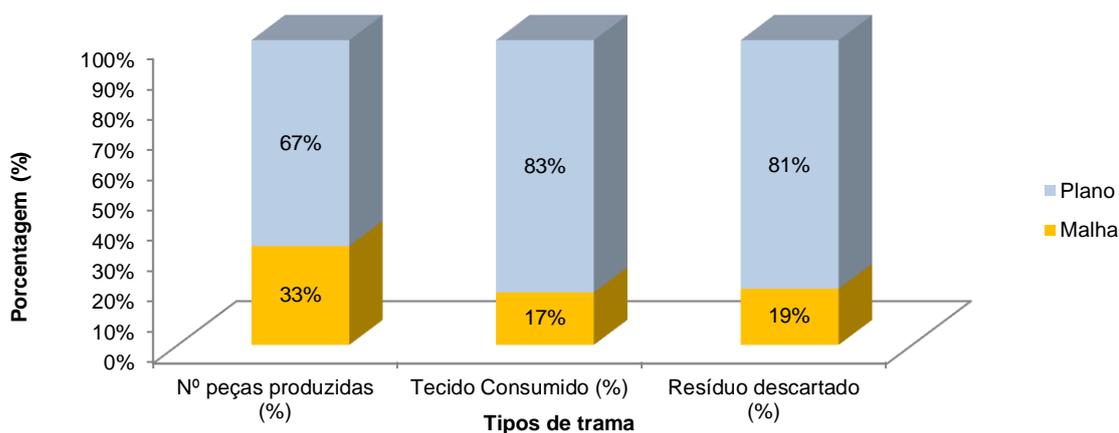


Fonte: Autora, 2015.

Já na Empresa T (Figura 35), o consumo de tecido plano (83%) foi maior se comparado ao tecido de malha (17%), assim como o número de peças produzidas

(67%) e o resíduo gerado (81%). Porém, o tecido plano consumido (83%) apresentou uma redução no resíduo gerado (81%) o que significa o processo de encaixe dos moldes no risco de corte foi melhor executado, se comparado a Empresa MT (Tecido plano consumido= 5%; Resíduo de tecido plano gerado 25%).

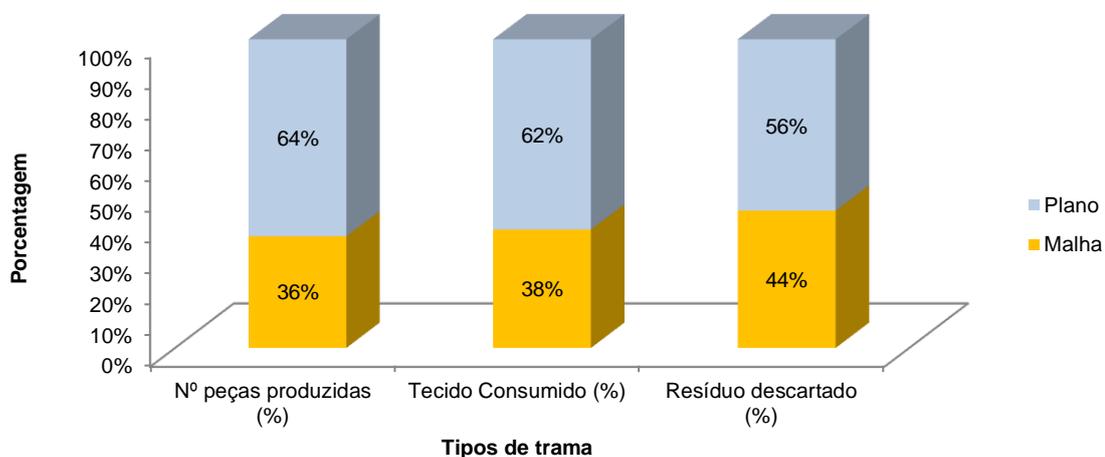
Figura 35- Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado da Empresa T no período de janeiro/ 2015 a julho /2015



Fonte: Autora, 2015.

Já na Empresa P (Figura 36), 64% das peças produzidas foram de tecido Plano, consumindo 62% dos tecidos, gerando 56% dos resíduos. Porém, o volume de tecido plano consumido (62%), apresentou uma redução no volume de resíduo de tecido plano gerado, confirmando que a eficiência no processo de encaixe dos moldes, já percebido na Figura 26.

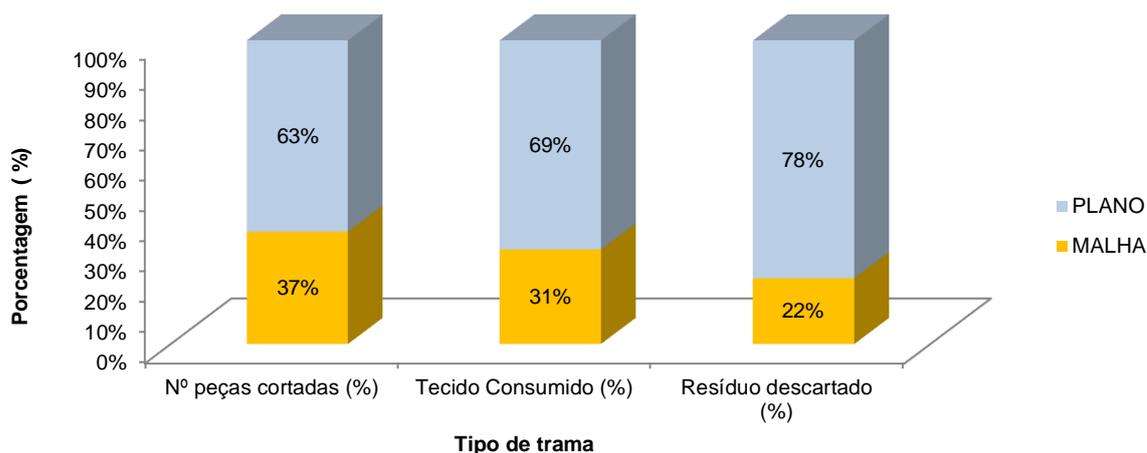
Figura 36- Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado da Empresa P no período de setembro/ 2014 a abril /2015



Fonte: Autora, 2015.

Ao analisar de forma geral as três empresas pesquisadas, (Figura 37) identificou-se que no período da pesquisa as empresas 63% das peças foram confeccionadas em tecido plano, conseqüentemente, o maior volume de tecido consumido (69%) foi deste tipo de trama, gerando 78% dos resíduos.

Figura 37- Relação entre o número de peças produzidas, volume de tecido consumido e resíduo gerado das Empresas: P, MT e T no período de setembro/ 2014 a julho /2015



Fonte: Autora, 2015.

Dessa forma, percebeu-se que o tecido plano (78%), gera mais resíduo se comparado ao tecido de malha (22%) porque a sua estrutura de formação propicia menor elasticidade se comparado com o tecido de malha, exigindo que o molde produzido no setor de modelagem seja maior devido às folgas de vestibilidade e possua mais contornos (curvas) para envolver e ajustar a peça no corpo humano de modo confortável, aumentando assim, o consumo de tecido e a geração dos resíduos.

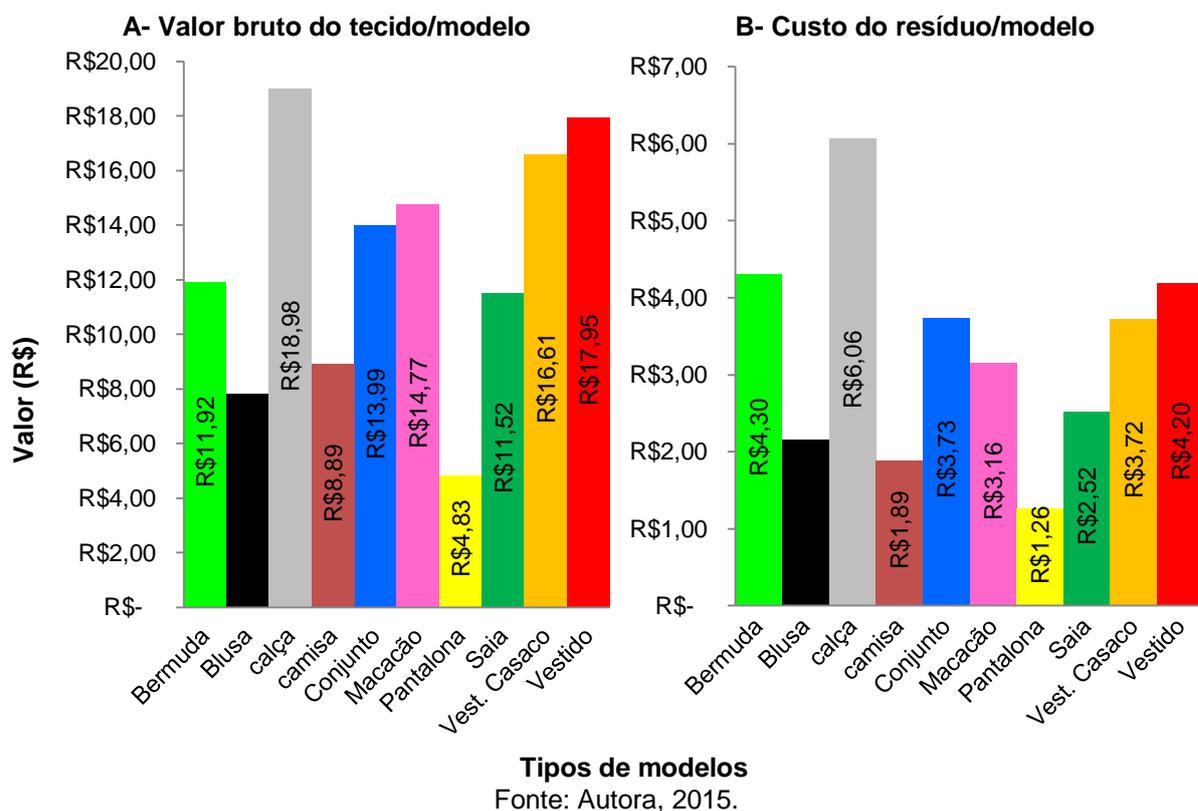
Também é importante esclarecer que, os tecidos usados pelas empresas pesquisadas estão diretamente vinculados as características do público alvo e as tendências de moda.

## 5.8 VALOR DO RESÍDUO GERADO

Nesta abordagem, os modelos de camisa da Empresa MT (Figura 38, A e B), apresentaram maior valor pelo tecido consumido (R\$18,98), e o maior valor de resíduo gerado (R\$ 6,06), já o valor do tecido usado para produzir uma bermuda (R\$11,92) não foi tido como um dos mais altos, porém, o resíduo de tecido gerado

pele modelo de bermuda (R\$4,30) mostrou ser o segundo produto com geração de resíduo de valor mais elevado. Comprovando que o valor do tecido e modelagem do vestuário (Figura 31- Bermuda= 36% de desperdício) influencia no valor do resíduo.

Figura 38- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa MT (A e B)

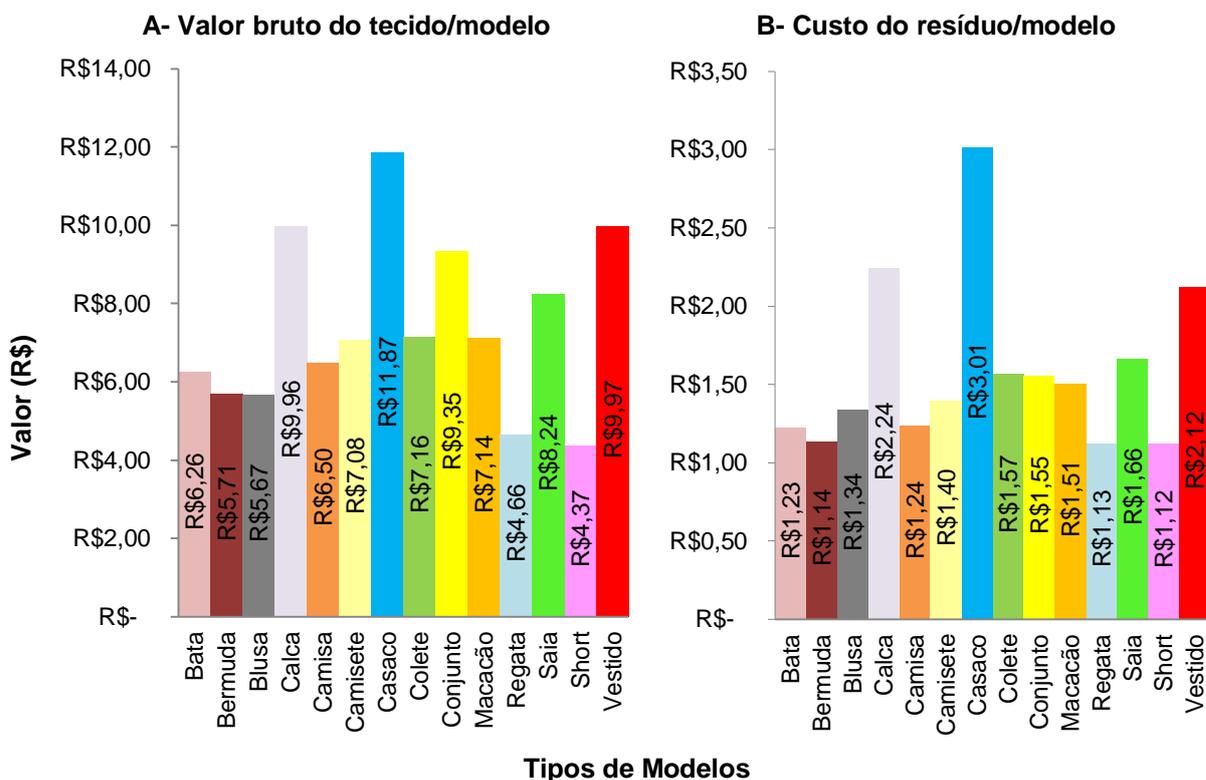


A mesma ocorrência foi percebida na Empresa T (Figura 39, A e B), ao apresentar o casaco e o vestido como produtos que possuem o maior valor de tecido (casaco= R\$11,97, vestido= R\$9,97) e conseqüentemente, resíduos de maior valor por peça produzida (casaco= R\$3,01, vestido= R\$2,12 calça= R\$2,24). No entanto ao comparar preço do tecido e valor do resíduo do modelo vestido (tecido= R\$9,97, resíduo= R\$2,12) com o modelo de calça, percebe-se que o valor do tecido usado para confeccionar uma calça (R\$9,96) foi menor se comparado ao modelo de vestido (R\$9,97), no entanto o valor do resíduo gerado na produção de uma calça foi maior (R\$2,24) em comparação com o modelo de vestido (R\$ 2,12).

Situação semelhante foi percebida ao comparar o modelo de conjunto (Tecido= R\$9,35, resíduo= R\$1,55), com o modelo de saia (Tecido=R\$8,24, resíduo= R\$1,66) em que, o tecido usado para produzir o modelo conjunto custa mais que o tecido usado para produzir o modelo saia, porém, o resíduo gerado pelo modelo saia apresentou um aumento de 6,6% se comparado ao modelo conjunto.

Dessa forma, nota-se que alguns modelos dotados de com curvas e comprimento influenciam na otimização do tecido por meio de um encaixe bem elaborado.

Figura 39- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa T (A e B)

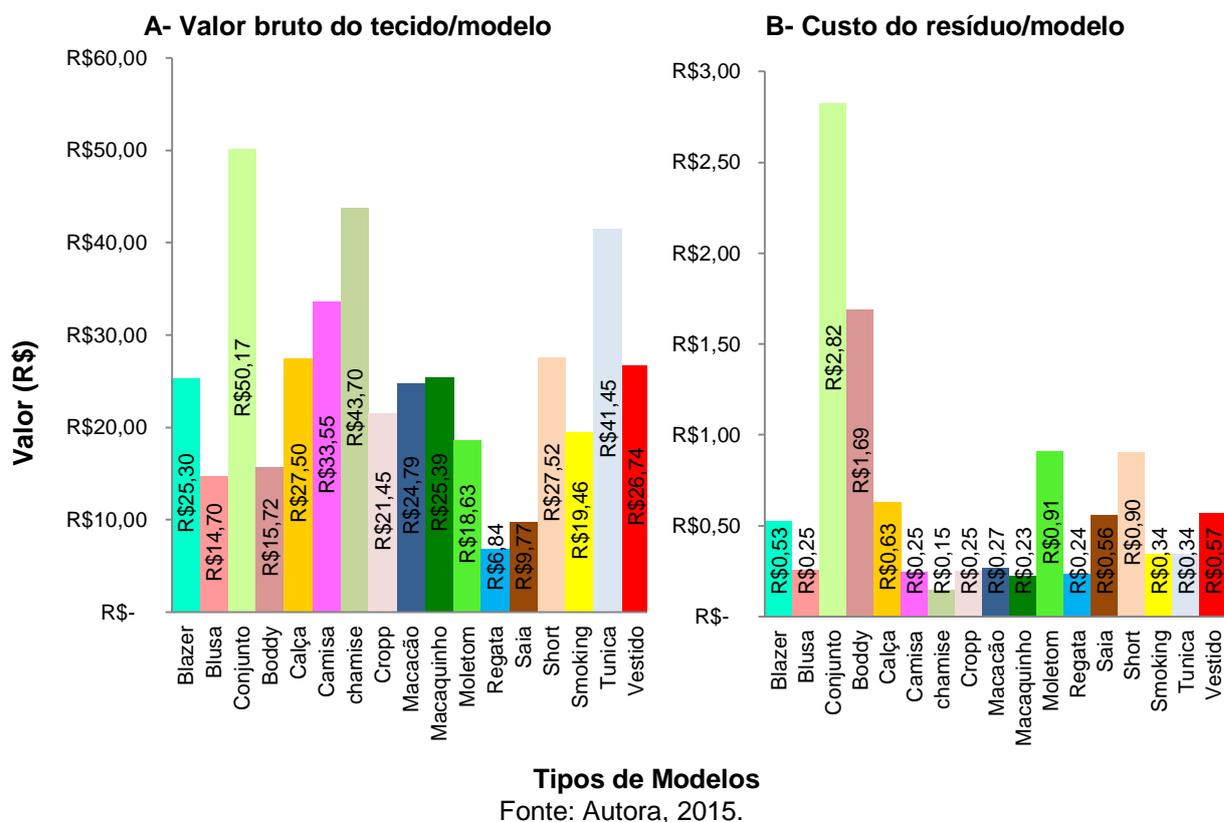


Fonte: Autora, 2015.

Situação semelhante também foi analisada na Empresa P através da Figura 40 (A e B), ao mostrar que o modelo Conjunto apresentou o maior custo de tecido (R\$50,17) e o maior valor de resíduo gerado (R\$2,82) por peça produzida. O segundo maior valor de tecido usado por esta empresa foi registrado para produzir, o modelo de Chamise (R\$43,70), porém, o preço do reducidos gerado não registrou valores elevados (0,15) ao ser comparado a outros modelos.

Diante do exposto nota-se que o preço do resíduo está atrelado ao preço do tecido e as formas de modelagem. Tecidos com alto valor, dentro da média de aproveitamento, elevam o valor do resíduo acima da média. O mesmo acontece com tecidos que possuem um valor médio, porém com aproveitamento reduzido, elevando o volume de resíduo gerado e consequentemente o valor do resíduo.

Figura 40- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa P (A e B)



Visto que o tecido é o insumo de maior valor na confecção, analisar o descarte dos subprodutos se torna importante para conduzir o gerenciamento sustentável dos resíduos antes e após o processo de corte.

Os dados coletados e as informações obtidas nos itens anteriormente apresentaram um diagnóstico dos resíduos gerados no processo de corte na indústria confeccionista e indicaram ações que poderão ser implantadas nos processos antecedentes e posteriores a atividade de corte, destinada a redução, o aproveitamento e a disposição adequada dos resíduos sólidos de origem têxtil gerado neste processo.

## CONCLUSÕES

Os estudos realizados permitem concluir que das três indústrias de confecção pesquisadas na cidade de Passos todas atuam no segmento de mercado feminino, duas são classificadas como pequenas empresas e não possuem um plano de gerenciamento de resíduos, por que as leis ambientais vigentes compreendem que as empresas de confecção de pequeno porte que não possuam em seu *layout*, processos de estamparia são consideradas como empresas de potencial poluidor irrelevante. Já a terceira empresa, classificada como de médio porte, possui no seu "*layout*" um setor de estamparia, dessa forma, está sujeita ao licenciamento ambiental, que exige o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Estes são coletados por uma Empresa terceirizada e dispostos em um aterro apropriado da região cujo local exato do descarte não foi informado pelo profissional responsável.

Quanto ao perfil dos profissionais ligados ao setor de criação pelo menos um possui formação acadêmica em todas as empresas. Já nos setores de modelagem e corte, nenhum possui formação específica na área e todos recebem treinamentos internos. No entanto, a empresa de médio porte que possui gerenciamento de resíduo também financia treinamentos externos para os profissionais de corte.

Quanto ao quesito inovação tecnológicas, somente a empresa de médio porte possui todos os sistemas CAD/CAM voltados ao processo corte (encaixe, enfiado e corte). Nas demais empresas pesquisadas o investimento foi apenas no sistema CAD/CAM direcionado ao processo de encaixe tido como a parte mais importante para o aproveitamento de tecido e geração de resíduo.

A sazonalidade produtiva das empresas pesquisadas delineou um perfil produtivo em ciclos que acompanham as tendências de moda, vinculadas as estações, visto que os picos de produtividade aconteceram a cada dois meses e permaneceram com altos índices de produção por um período de 60 dias. Neste período o volume de resíduo gerado foi proporcionalmente maior, cujo meses de maior produtividade foram: outubro/2014 (1026 peças) e novembro/2014 (3154 peças), fevereiro/2015 (6568 peças) e março/2015 (5743 peças), junho/2015 (8579 peças) e julho/2015 (5343 peças).

A identificação da proporção de fibras têxteis nos tecidos utilizados pelas empresas, através da análise quantitativa, constatou que no volume de resíduo gerado consta 53,5% de fibras de origem petrolífera (poliéster, rayon, poliamida,

elastana). Diante deste resultado, conclui-se que os resíduos gerados por estas empresas não são suscetíveis ao tratamento por biodegradação e que o acúmulo destes resíduos no aterro controlado da cidade de Passos reduz a vida útil do mesmo.

Ficou constatado que o preço do tecido é o fator de maior influência no momento da compra do tecido que, nenhuma empresa pesquisada preocupa-se em adquirir tecidos produzidos com menor impacto ambiental ou com características sustentáveis. A mistura de fibras na manufatura do tecido tem o propósito de oferecer produtos diferenciados pela textura, vestibilidade, conforto e preço. Como resultado desta postura a caracterização e quantificação dos resíduos gerados no processo de corte apresentaram que 69,04% dos resíduos de tecido eliminados pelas empresas pesquisadas são formados por composição a partir da mistura de fibra.

Na relação entre o volume de tecido consumido e o volume de resíduo descartado segundo o tipo de modelo produzido, comprovou-se que o tamanho dos moldes e as formas geométricas do vestuário influenciam no volume de tecido descartado uma vez que, a maior geração de resíduos foi observada nos modelos, cujas características de modelagem são definidas por curvas e comprimento.

Nos estudos sobre a geração de resíduo segundo o tipo de trama concluiu-se que o tipo de trama do tecido influencia nas formas da modelagem, no aproveitamento do tecido e no descarte do resíduo, pois os tecidos planos possuem menor aproveitamento se comparado aos tecidos com trama de malha por exigir que a modelagem seja feita em espaços maiores e com mais curvas. Este fato foi comprovado na análise geral sobre este item e mostrando que 63% das peças das empresas pesquisadas durante o período da pesquisa foram construídas a partir do tecido plano, para isso foram necessários o consumir de 69% dos tecidos gerando um volume de 78% de resíduo de tecido plano.

Quanto ao valor das sobras de tecido, verificou-se que o preço do resíduo gerado é influenciado pelas formas geométricas de modelagem que pode favorecer ou não o processo de encaixe aumentando ou reduzindo a geração de resíduos. Além disso, o valor do tecido também influencia no preço do resíduo, quanto mais elevado for o valor do tecido mais probabilidade do resíduo ter o valor elevado.

De forma geral, conclui-se o gerenciamento para a redução de resíduo de tecido produzidos nas atividades do corte de tecido nas indústrias de confecção

depende do resultado de uma combinação de fatores vindos dos setores de criação e modelagem que influenciam o encaixe, considerado como o ponto principal para redução na geração de resíduo. Já o gerenciamento de resíduo destinado a reutilização e a reciclagem estão vinculados ao processo de triagem segundo o tipo de composição, cor e tamanho do resíduo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **O poder da Moda**: cenários, desafios, perspectivas. São Paulo: ABIT, 2015.

Disponível em: [http://www.abit.org.br/conteudo/links/Poder\\_moda-cartilhabx.pdf](http://www.abit.org.br/conteudo/links/Poder_moda-cartilhabx.pdf). Acesso em: 15 julh. 2015.

ABRAPA. **Estatísticas**. O algodão no mundo. Brasília, [2015]. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx>. Acesso em 15 nov. 2014.

ABRAPA (Brasília) (Ed.). **Guia de Produção Better Cotton**. 2012. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/sustentabilidade/Paginas/Cartilha-de-Produção-Better-Cotton.aspx>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Estudo prospectivo setorial**: têxtil e confecção. Série Cadernos da Indústria ABDI XVIII. Brasília: ABDI, 2010. 176 p.

AGIS, Daniel et. al. **Vestindo o Futuro**: Macrotendências para a Indústria Têxtil, Vestuário e Moda até 2020. Portugal: Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2010.

ALBINANTE, Sandra Regina; PACHECO, Élen Beatriz Acordi Vasques; VISCONTE, Leila Lea Yuan. Revisão dos tratamentos químicos da fibra natural para mistura com poliolefinas. In: **Química. Nova**. UFRJ, 2013. Vol. 36, No. 1, 114-122. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v36n1/v36n1a21.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

ALVAREZ, Clemente. **El impacto ambiental de una camiseta de algodón**. Espanha: EDICIONES EL PAIS, 2011. Disponível em: <<http://blogs.elpais.com/ecolab/2011/05/el-impacto-ambiental-de-una-camiseta-de-algodon.html>>. Acesso em: 03 março 2015.

ALVES, Gabriela Jobim da Silva et al. **Desenvolvimento Sustentável na Indústria Têxtil**: Estudo de Propriedades e Características de Malhas Produzidas com Fibras Biodegradáveis. XXII CNTT Congresso Nacional dos Técnicos Têxteis. Recife, 2006. Disponível em: <<http://www.nds.ufrgs.br/admin/documento/arquivos/FibrasBiodegradaveis.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2014.

AMARAL FILHO, Jair do. **Sistemas e Arranjos Produtivos Locais**: SAPLs. 2009. In: Planejamento de Política Públicas. IPEA. n°36, 2011 p.172-212. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/226>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise. Moda e Consumo Sustentável. In: Colóquio de moda, 8., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Abepem, 2012. Disponível em: <<http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/8-Coloquio-de>>

Moda\_2012/GT11/ARTIGO-DE-GT/103372\_Moda\_e\_Consumo\_Sustentavel.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2014.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumem Juris, 2011. 1210 p.

AQUINO, Djalma Fernandes de. ALGODÃO. In: **Estudos de prospecção de mercado safra 2012/ 2013**. Brasília, 2012. p. 15- 17. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Algodao/27RO/App\\_Prospespecção\\_safra\\_Algodão.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Algodao/27RO/App_Prospespecção_safra_Algodão.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2014.

ARAÚJO, Mario de; CASTRO, Ernesto Manuel de Melo e. **Manual de Engenharia Têxtil I**. Lisboa: Fundação Calouste Guibenkian, 1986.2 v.694 p.

\_\_\_\_\_. **Manual de Engenharia Têxtil II**. Lisboa: Fundação Calouste Guibenkian, 1986.2 v.1647p.

ARAÚJO, Mario de. **Tecnologia do Vestuário**. Lisboa: Fundação Calouste Guibenkian, 1996.451p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Norma NBR 10.004**: Resíduos sólidos – classificação. São Paulo, 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **Agenda de Prioridades Têxtil e Confecção**: 2015/2018. São Paulo: Abit, 2015. Disponível em: <[www.abit.org.br](http://www.abit.org.br)>. Acesso em: 05 jun 2014

AUDACES. **Ergonomia no vestuário**: os desafios da aplicabilidade. Florianópolis: Audaces, 2013.

AUDACES. **Enfesto de tecido**: como escolher o melhor tipo para o seu segmento. Florianópolis: Audaces, 2014.

AVELAR, Nayara Vilela. **Potencial dos resíduos sólidos da industria têxtil para fins energéticos**. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. Disponível em: <[http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/engenharia\\_civil/2012/249575f.pdf](http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/engenharia_civil/2012/249575f.pdf)>. Acesso em: 06 mar. 2015

BARBOSA, João Pedro Pereira; CAMPANHOL, Edna Maria. A indústria de confecção de Passos/MG e a capacitação de sua mão-de-obra. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v. 5, n. 1, 2011. Disponível em:<[periodicos.unifacfe.com.br](http://periodicos.unifacfe.com.br)>. Acesso em: 04 jun. 2015.

BARBOSA, Marisa Zeferino; MARGARIDO, Mario Antonio; NOGUEIRA JUNIOR, Sebastião . **Elasticidade de transmissão de preços no mercado internacional de fibras**: algodão versus poliéster. In: Instituto de Economia Agrícola. 2011. Disponível em:<[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba4/017.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/017.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2015

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012. 424 p.

BERLIM, Lilian. **Moda e sustentabilidade**: Uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.159 p.

BEZERRA, Felipe Chagas. **Poliéster: A fibra popular e reciclável pode trazer riscos ambientais**. [s.l.]. Ecycle, Nov 2014. Disponível em:<<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/73-vestuario/2900-poliester-fibra-popular-reciclavel-riscos-ambientais-pet-politereftalato-de-etileno-tecidos-malhas-roupas-filmes-filtros-tintas-pneus-led-historia-petroleo-nao-biodegradavel-reciclavel-mistura-danos-ambienta-microplasticos-alternativas-organicos.html>>. Acesso em: 17 julh de 2015.

BEZERRA, Francisco Diniz. **Análise retrospectiva e prospectiva do setor têxtil no Brasil e no Nordeste**.In: Informe Macroeconomia, Indústria e Serviços, Fortaleza, Ano VIII, n. 2, 2014. Disponível em:<[http://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/iis\\_ano8\\_n03\\_2014\\_textil.pdf/d9c9bcdd-38ac-4991-bf84-d25669d9c818](http://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/iis_ano8_n03_2014_textil.pdf/d9c9bcdd-38ac-4991-bf84-d25669d9c818)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO nº 3, de 28 de junho de 1990: **Dispõe sobre padrões de qualidade do ar**. Brasília, 22 ago. 1990. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 382, de 26 de janeiro de 2006. **Estabelece Os Limites Máximos de Emissão de Poluentes Atmosféricos Para Fontes Fixas**. Brasília, 02 jan. 2007. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res38206.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 436, de 22 de dezembro de 2011. **Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007**. Brasília, 26 dez. 2011. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO nº 237 de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental**. Brasília, 22 dez.1997. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO nº 313, de 29 de outubro de 2002. **Revoga a Resolução CONAMA no 6/88 dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais**. Brasília, de 22 de nov. de 2002. Disponível em:<

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria a Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a 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: 24 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduo Sólido**. Brasília, DF: D.o.u, 03 jan. 2010. n. 147. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

BRASIL. **MERCOSUL**. Resolução nº59, de 08 de dezembro de 1998. Políticas de Apoio às Micro, Pequenas e Médias Empresas do Mercosul – Etapa II. Rio de Janeiro: Mercosul, 1998. Disponível em:< [http://www.mercosur.int/innovaportal/v/3090/3/innova.front/resoluc%C3%B5es\\_199](http://www.mercosur.int/innovaportal/v/3090/3/innova.front/resoluc%C3%B5es_199)>. Acesso em: 22 de fev. de 2012.

BRASIL. **MERCOSUL**. Resolução nº90, de 14 de Janeiro de 1994. Políticas de Apoio às Micro, Pequenas e Médias Empresas do Mercosul . Montividéu: Mercosul,1994. Disponível em:< [http://www.mercosur.int/innovaportal/v/3100/3/innova.front/resoluc%C3%B5es\\_199](http://www.mercosur.int/innovaportal/v/3100/3/innova.front/resoluc%C3%B5es_199)>. Acesso em: 22 de fev.de 2014

BRASIL. **Tratamento Diferenciado às Micro e Pequenas Empresas**: Legislação para Estados e Municípios.In: Secretaria da Micro e Pequena Empresa.Brasília, 2014. Disponível em: <[http://smpe.gov.br/assuntos/cartilha\\_tratamentodiferenciado\\_mpe.pdf](http://smpe.gov.br/assuntos/cartilha_tratamentodiferenciado_mpe.pdf)>. Acesso em: 06 abr. 2015.

BRITO JÚNIOR, Carlos A. R.; et al. **Poliacrilonitrila**: processos de fiação empregados na indústria. São Carlos:Polímeros. vol. 23 nº. 6 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282013000600012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282013000600012&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 maio 2015.

CARVALHO, Maria Helena Ribeiro de. ERGONOMIA E MODELAGEM: A FUNÇÃO DA MODELISTA PERANTE O CORPO. In: COLÓQUIO DE MODA, 7., 2011, Maringá. **Anais...** . Maringá: Abepem, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <[http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/7-Coloquio-de-Moda\\_2011/GT13/Comunicacao-Oral/CO\\_88555Ergonomia\\_e\\_modelagem\\_a\\_funcao\\_da\\_modelista\\_perante\\_o\\_corpo\\_.pdf](http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/7-Coloquio-de-Moda_2011/GT13/Comunicacao-Oral/CO_88555Ergonomia_e_modelagem_a_funcao_da_modelista_perante_o_corpo_.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2014.

CASTRO, Sérgio Duarte de; BRITO, Leila. **Dinâmica Produtiva da Indústria de Confecções de Vestuário em Goiás**. Goiânia: SEGPLAN, [200-]. Disponível em: <[www.seplan.go.gov.br/sepim/pub/conj/conj7/05.htm](http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub/conj/conj7/05.htm)>. Acesso em: 17 jul. 2014.

CAVALCANTI FILHO, Paulo Fernando De Moura Bezerra. **O conceito de Arranjos e Sistemas Produtivos Locais (ASPILs):** Uma proposta de definição teoricamente estrita e empiricamente flexível. In: Conferencia Internacional Lalics. RedSist, 2013

CERQUEIRA, Vicente. Reciclagem de Polímeros: Questões Sócio-ambientais em Relação ao Desenvolvimento de Produtos. In: 9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 9., 2010, São Paulo. **Anais...** . [São Paulo]: Blucher, 2010. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://blogs.anhembibr.com/congressodesign/anais/artigos/70092.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2014.

COGO, Marina da Silva. **Estudo de caracterização e disposição dos resíduos de uma indústria têxtil do estado do Rio Grande do Sul.** 2011. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/38373/000823871.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 maio 2015.

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – CONMETRO. Constituição (2008). Resolução nº 02, de 06 de janeiro de 2008. **Regulamento técnico mercosul sobre etiquetagem de produtos têxteis.** Brasília: MDIC, 2008. Disponível em: <[http://www.quepia.org.br/site/portaria/2010\\_1808/Conmetro022008.pdf](http://www.quepia.org.br/site/portaria/2010_1808/Conmetro022008.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Indicadores da Agropecuária,** Brasília: Conab, 2015. Ano XXIV, n. 4, abr. 2015, p. 01-96. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 16 maio 2015.

\_\_\_\_\_. **Acompanhamento das safras brasileiras:** Grãos, v. 2 - Safra 2014/15, n. 8 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-118, maio 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_13\\_08\\_46\\_55\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_13_08_46_55_boletim_graos_mai_2015.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2014.

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

COSTA, Maria Izabel. **A política de design para o fomento da inovação na cadeia de valor têxtil/confecção de moda de Santa Catarina.** 2011. 270 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Artes e Design, Puc, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0721265\\_2011\\_pretextual.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0721265_2011_pretextual.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2014.

DAHER, Margareth Anna Zekveld. **Materiais têxteis.** Londrina, 2005. 188 p. (Apostila da disciplina Materiais Têxteis, Curso de Design de Moda, Universidade Estadual de Londrina).

DICKSON, Keith; COLES Anne-Marie. *Textile design protection: Copyright, CAD and competition*. Technovation, v.20, n.01, p.47-53, 2000.

ELIAS, Sérgio José Barbosa. **Os sistemas de planejamento e controle da produção das indústrias de confecções do estado do ceará**: estudo de múltiplos casos (dissertação de mestrado) (UFSC),1999. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/106486/144520.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 mar. 2015.

EMPRAPA. Cultura do Algodão Herbáceo na Agricultura Familiar. In: **Sistemas de Produção1**. Brasília, 2003. Disponível em:< <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/#algodao>>. Acesso em: 15 nov.2015

ENGELHART, Andreas. Manmade Fiber Production Grows for the third Consecutive year. **International Fiber Journal**. Charlotte. June 2015. v.29, n. 3, páginas 18- 27. Disponível em: <<http://online.publicationprinters.com/launch.aspx?eid=cb53860c-3839-491b-8b3f-f61d02b7584a>>. Acesso em 15 Julh. 2015.

FAIRTRADE LABELLING ORGANIZATIONS INTERNATIONAL (FLO). **O que é Comércio Justo**: Uma Introdução à Certificação de Comércio Justo. Bom, 2006. Disponível em: <[http://www.fairtrade.net/uploads/media/\\_Comercio\\_Justo\\_Modulo\\_1\\_O\\_que\\_e\\_Co\\_mercio\\_Justo.pdf](http://www.fairtrade.net/uploads/media/_Comercio_Justo_Modulo_1_O_que_e_Co_mercio_Justo.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2015.

FARIAS, Emília Maria Peixoto. **Glossário de termos da moda**. Fortaleza: UFC/ edição Sebrae/CE, 2003.188 p.

FEAM; FIEMG.**Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil**.Belo Horizonte: Fiemg, 2014. Disponível em: <[http://www7.fiemg.com.br/Cms\\_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/FIEMG/MeioAmbiente/2014/CartilhasPublicações/FI-0054-14-CARTILHA-PRODUCAO-MAIS-LIMPA-INTRANET.pdf](http://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/FIEMG/MeioAmbiente/2014/CartilhasPublicações/FI-0054-14-CARTILHA-PRODUCAO-MAIS-LIMPA-INTRANET.pdf)>. Acesso em: 08 nov. 2014.

FEGHALI, Marta Kasznar, DWYER, Daniela. **As engrenagens da moda**. 1. ed. Rio de Janeiro: SENAC do Rio de Janeiro, 2001.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda.(Org.) **Gestionar la sostenibilidad en la moda**: Desenñar para combiar materiales, processos distribución, consumo. Barcelona: Blume, 2012.p.192

FORUM TÊXTIL. Fibras Têxteis. 1997. Disponível em: <http://www.forumtextil.com.br>. Acesso em: 04 nov.2014.

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

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOUTARTI FILHO, Alcides; JENOVEVA, Neto. **A indústria do vestuário: economia, estática e tecnologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1997. 197p.

GUSMÃO, Nilzeth Neres. **A qualidade na indústria têxtil, da tecelagem ao vestuário**: estudo de casos múltiplos em pequenas e médias empresas no estado de são paulo. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista - UNIP, 2008. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp074345.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

GWILT, Alison. **Moda Sustentável**: um guia prático. São Paulo: Gustavo Gili, 2014. 113 p.

HAGUENAUER, L. **Competitividade**: conceitos e medidas – uma resenha da bibliografia com ênfase no caso brasileiro. Texto para discussão nº 211. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1989.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L.D.; CASTRO, P.F. de; RIBEIRO, M.B. **Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90**. Texto para discussão nº 786, IPEA, abril, 2001.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projetos e produção**. São Paulo: Edgar Blücher Ltda., 2005.

INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL (Ed.). **Press Release**: Novo estudo do IEMI mostra a evolução do mercado de vestuário nos últimos cinco anos. São Paulo: IEMI, 2014. Disponível em: <<http://www.iemi.com.br/press-release-novo-estudo-do-iemi-mostra-a-evolucao-do-mercado-de-vestuario-nos-ultimos-cinco-anos/>>. Acesso em: 08 ago. 2014.

\_\_\_\_\_ (Ed.). **Press release**: Produção nacional de vestuário deve crescer 0,7% neste ano, aponta IEMI São Paulo: IEMI, 2014. Disponível em: <<http://www.iemi.com.br/press-release-producao-nacional-de-vestuario-deve-crescer-07-neste-ano-aponta-iemi/>>. Acesso em: 06 maio 2015.

\_\_\_\_\_. **Brasil têxtil**: relatório setorial da indústria têxtil brasileira 2013. São Paulo, IEMI, v.13, nr. 13, ago. 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO/DIS 14001 Environmental management systems — Requirements with guidance for use. Disponível em: <[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=60857](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=60857)>. Acesso em: 03 julh. 2015.

JESUS, Sónia Alexandra Rodrigues. **Novas Bases Têxteis para Novas Exigências Sociais**: A SUSTENTABILIDADE DAS FIBRAS SINTÉTICAS. 2011. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design de Moda, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: <[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4710/1/DISSERTAÇÃO\\_FINAL.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4710/1/DISSERTAÇÃO_FINAL.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2014.

KEINERT, Tânia Margarete Mezzomo (Org.). **Organizações sustentáveis: entre utopias e inovações**. São Paulo: Annablume, 2007.

LAGO, André Aranha Corrêa do. Fundação Alexandre de Gusmão- Funag (Ed.). **Estocolmo, RIO, JOANESBURGO: o Brasil e as três conferências ambientais das nações unidas**. Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 2006. 276 p..

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1992.

LEITE, Romildo de Paula. **Revolucionária técnica de reciclagem de tecido tem como objetivo recriar o futuro da moda**. In: Textile Industry. Ano VII. Disponível em: <<http://textileindustry.ning.com/forum/topics/revolucionariatcnicadereciclagemdetecidotemcomoobjetivo>>. Acesso em: 24 julh. 2015.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989

LOBO, Renato Nogueiro; LIMEIRA, Erika Thalita Navas Pires; MARQUES, Rosiane do Nascimento. **Fundamentos da Tecnologia Têxtil: da concepção da fibra ao processamento de estamparia**. São Paulo: Érika, 2014. 120 p.

\_\_\_\_\_. **Planejamento de risco e Corte: Identificação de materiais, métodos e processos para a construção de vestuário**. São Paulo: Érika, 2014. 128 p.

LOPES, Guilherme Bretz. **Práticas do gerenciamento de resíduos nas indústrias de confecções da região da rua Teresa: Petrópolis.. 2013**. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli750.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MACKEZINE, Mairi. **Ismo: para entender a moda**. Tradução Christiano Sensi. São Paulo: Globo, 2010. 159 p.

MAIA, Marcio Lemos S. GRILO, Antônio Theodoro. **Álbum de Passos: Monografia do município de Passos**. Passos, ed. e Jornal Vale do Rio Grande, 1984.

MAHLMEISTER, Ana Luiza. **Faturamento da indústria têxtil recua em 2014**. In: Economia. Sppress, 2015. Disponível em: <[http://www.gbljeans.com.br/noticias\\_view.php?cod\\_noticia=5829](http://www.gbljeans.com.br/noticias_view.php?cod_noticia=5829)>. Acesso em: 05/03/2015.

MARTINS, Suzana Barreto. **Estratégias para a redução de resíduos no setor de confecção de produtos de moda**. In: DE CARLI, Ana Mery Sehbe; VENZON,

Bernardete Lenita Susin (Org.). Moda, sustentabilidade e emergências. Caxias do Sul: Educs, 2012.

MENDES, Francisca Dantas. **Um estudo comparativo entre as manufaturas do vestuário de moda do Brasil e da Índia.** (Tese) Engenharia de Produção da Universidade Paulista. 2010. Disponível em: <[http://www3.unip.br/ensino/pos\\_graduacao/strictosensu/eng\\_producao/download/eng\\_Francisca\\_Dantas.pdf](http://www3.unip.br/ensino/pos_graduacao/strictosensu/eng_producao/download/eng_Francisca_Dantas.pdf)>. Acesso em: 06 abr.2015.

MENDES, Francisca Dantas; SACOMANO, José Benedito; FUSCO, José Paulo Alves. Manufatura do Vestuário de Moda - Estratégia de Produção. Em: XV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2008, Bauru. **Anais....** BAURU: UNESP - Departamento de Engenharia de Produção, v. 1, p. 1-10, 2008.

\_\_\_\_\_. Planejamento e controle da produtividade na manufatura do vestuário de moda. In: IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 9, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2006. Disponível em: <[http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2006/.../E2006\\_T00656\\_PCN54689.pdf](http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2006/.../E2006_T00656_PCN54689.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Relações de trabalho nos processos da manufatura do vestuário. XII SIMPEP, 215 Bauru, SP, Brasil, 07 a 09 de novembro de 2005.

MILAN, Gabriel Sperandio; VITTORAZZI, Camila; REIS, Zaida Cristiane dos. A redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais: um estudo desenvolvido em uma indústria de confecções do vestuário. In: SEMEAD, 13, 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fea-usp, 2010. v. 1, p. 1 - 17. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/282.pdf>>. Acesso em: 15 fev 2014.

MINAS GERAIS. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). Deliberação Normativa nº 70 de 09 de janeiro de 2004. **Estabelece diretrizes para adequação ambiental de microempresas e empresas de pequeno porte cujo potencial poluidor seja pouco significativo.** Belo horizonte, 13 jan. 2004. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=568>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa nº 74, de 9 de setembro de 2004. **Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e da outras providencias.** Belo horizonte. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=37095>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa nº 187, de 19 de setembro de 2013. **Estabelece Condições e Limites**

**Máximos de Emissão de Poluentes Atmosféricos Para Fontes Fixas e Outras Providências.** Belo Horizonte, 20 set. 2013. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=29875>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados:** CAGED. Brasília: MTE. 2015. Disponível em: <[http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_perfil\\_municipio/index.php](http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php)>. Acesso em: 30 ago. 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Relatório anual de avaliação.** Plano Plurianual 2008-2011. MDIC, 2012: Disponível em: <[http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1343238831.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1343238831.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2014.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR; CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL– CONMETRO. **Metodologia aplicada para a elaboração da publicação exportação brasileira por porte de empresa.** Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1197919311.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1197919311.pdf)> Acesso em: 22 de fev. 2014.

MONTEIRO FILHA, Dulce Corrêa; CORRÊA, Abidack. **BNDES 50 Anos - Histórias Setoriais:** O Complexo Têxtil, 2002. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro\\_setorial/setorial11.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_setorial/setorial11.pdf). Acesso em: 02 fev. 2015.

MORETH, Beany Guimarães Monteiro. **A análise do trabalho e as competências profissionais:** uma contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho para a formação dos operadores de CAD de vestuário. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Engenharia de Produção, 1997.

NASCIMENTO, Érika Jeisiane Santiago do. A Importância da Peça Piloto na Indústria de Confecção do Vestuário. In: COLÓQUIO DA MODA, 6., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Abepem, 2010. Disponível em: <[http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/6-Coloquio-de-Moda\\_2010/69344\\_A\\_importancia\\_da\\_peca\\_piloto\\_na\\_industria\\_de\\_confecao.pdf](http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/6-Coloquio-de-Moda_2010/69344_A_importancia_da_peca_piloto_na_industria_de_confecao.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2014.

NAVES, Ivo. **Juta malva.** Conjuntura especial. Brasília: Conab, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_04\\_14\\_17\\_05\\_50\\_juta\\_malva\\_\\_conjuntura\\_especial\\_mar\\_15.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_14_17_05_50_juta_malva__conjuntura_especial_mar_15.pdf)>. Acesso em: 16 maio 2015.

NAVES, Ivo. O Sisal e a Política de Garantia de Preços Mínimos: Um Caso de Efetividade. In: **Indicadores da Agropecuária**, Brasília: Conab, 2015. Ano XXIV, n. 4, abr. 2015, p. 01-96. Disponível em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em: 16 maio 2015.

NBR ISO 14001–Sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

NETO, Pedro Luiz Costa; GUSMÃO, Nilzeth Neres. Uma visão da qualidade na cadeia têxtil em empresas de pequeno e médio porte . VI Congresso de Qualidade de Excelência em Gestão, 2008. **Anais....** Disponível em: <[http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg4/anais/t7\\_0013\\_0123.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg4/anais/t7_0013_0123.pdf)>. Acesso em: 13 junh. 2014.

OLIVETE, Ana Luiza. **Formas de construção dos tecidos usados no Vestuário.** Audaces, 2014. Disponível em: <<http://www.audaces.com/br/educacao/falando-de-educacao/2014/04/16/formas-de-construcao-dos-tecidos-usados-no-vestuario-2>>. Acesso em: 13 junh 2014.

PALMEIRAS, Rafael. Bom Retiro vai fabricar roupa nova com trapo reciclado. **Brasil Econômico.** São Paulo, p. 0-0. 02 jul. 2012. Disponível em: <[http://brasileconomico.ig.com.br/ultimas-noticias/bom-retiro-vai-fabricar-roupa-nova-com-trapo-reciclado\\_118795.html](http://brasileconomico.ig.com.br/ultimas-noticias/bom-retiro-vai-fabricar-roupa-nova-com-trapo-reciclado_118795.html)>. Acesso em: 06 jul. 2014.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos:** história, tramas, tipos e usos. São Paulo: SENAC, 2007.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; AGUIAR, Alexandre de Oliveira. Resíduo Sólido: Característica e Gerenciamento. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo (Ed.). In: **Saneamento, saúde e ambiente:** Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005. Cap. 1. p. 267-321.

PIZYBLSKI, E. M. et al. **Resíduos gerados por uma indústria de confecção têxtil de Ponta Grossa - PR.** In: III Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2013, Ponta Grossa. III Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2013. v. III.

.

RECH, Sandra Regina. **Cadeia Produtiva da Moda:** um modelo conceitual de análise da competitividade no elo confecção. 2006. 301 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<http://periodicos.anhemi.br/arquivos/trabalhos/389775.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2014.

REDE DE PESQUISA EM SISTEMAS PRODUTIVOS E INOVATIVOS LOCAIS  
Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003  
RIBEIRO, Luiz Gonzaga. **Introdução á Tecnologia Têxtil.** Rio de Janeiro: senai/Cetiqt, 1984. 226 p.

ROMERO, L. L. et al. **Fibras artificiais e sintéticas.** BNDES, Relato Setorial, Rio de Janeiro, 1995. p. 55-66. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Setor/Complexo\\_Textil/199507\\_5.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Complexo_Textil/199507_5.html)>. Acesso em: 06 jan. 2015.

ROSS, Gilda Eluiza de; SILVA, Flávia Parente da; CARLI, Ana Mery Sehbe de. Transformando resíduo em benefício social banco do vestuário. In: CARLI, Ana Mery

Sehbe de; VENZON, Bernardete Lenita Susin (Org.). **Moda, sustentabilidade e emergências**. Caxias do Sul: Educs, 2012. p. 67-84.

SALCEDO, Elena, **Moda ética para um futuro sustentável**. Barcelona: Gustavo Gili, 2014. 127 p.

SANCHES, Regina Aparecida. **Procedimento para o desenvolvimento de tecidos de malha a partir do planejamento experimental**. Tese. Universidade Federal de Campinas, 2006.

SANTOS, Renata Amaral dos. **Disposição de tecidos em aterros x alternativas sustentáveis de destinação**. 2013. 89 f. TCC. Universidade São Francisco, Campinas, 2013. Disponível em: <<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2582.pdf>>. Acesso em 04 de jun de 2014.

SEBRAE (Org.). **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**: 2013. 6. ed. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Brasília: DIEESE, 2013.

SEBRAE. Portal do empreendedor. Disponível em: <<http://www.portaldoempreendedor.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

SEBRAE (Org.) **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. São Paulo: Sebrae, 2015. 296 p. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Apêndices/Anuario-do%20trabalho-na%20micro-e-pequena%20empresa-2014.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

SEBRAE. **Cadeia produtiva têxtil e de confecções**: Cenários econômicos e estudos setoriais. Recife, 2008.

SEBRAE. **Foco no mercado de Roupas**. In: Conexão. ANO VII / Nº 39 / NOV-DEZ, 2013. Disponível em: [http://www.sebraesp.com.br/arquivos\\_site/noticias/revista\\_conexao/conexao\\_39](http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/noticias/revista_conexao/conexao_39). Acesso em: 07 maio 2015.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Sistemas de Gestão Ambiental (SGA-ISO 14001)**. São Paulo: Atlas, 2011.

SENAI MIX DESIGN. **Manual Técnico**: Têxtil e vestuário. São Paulo: Senai, 2015. Disponível em: [http://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual2\\_fios](http://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual2_fios). Acesso em: 15 abr. 2015.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Lei Geral da Micro e Pequena Empresa**: Conheça as mudanças, os procedimentos e os benefícios. Brasília: Sebrae, 2007.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL (SINDIVEG). **Vendas de defensivos agrícolas por culturas de**

**destinação:** 2012-2013-2014. [Mensagem Pessoal]. Mensagem recebida por: <jussara.teixeira@ifsuldeminas.edu.br> em: 07 maio 2015.

SINDITEXTIL. Retalho fashion. **Sinditextil**, São Paulo, ano VII, nº 25, 2012.

SOUZA, Maria Célia Martins de. **Produção de Algodão Orgânico Colorido:** possibilidades e limitações. In: Informações Econômicas. São Paulo: Ecotece. V.30, n.6, 2000.

SPINACÉ, Marcia Aparecida da Silva; PAOLI, Marco Aurelio de. A tecnologia da reciclagem de polímeros. **Química Nova**, Campinas, v. 28, n. 1, p.65-72, 12 nov. 2005.

SZOSTAK-KOTOWA, Jadwiga. **Biodeterioration of textiles**. In: International Biodeterioration & Biodegradation Volume 53, Issue 3, abril de 2004, p. 165-170. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964830503000908>>. Acesso em: 16 nov.2014.

TEXTIL PORTO. **Produção x comércio**. Reportagem: 2014  
<http://textilporto.com.br/porto/producao-x-comercio/>

TEXTINATION. **The fiber year 2015:** Industry data of the chemical fiber industry in germany. In: Textination Newslin. Textination GmbH, 2015. Disponível em: [http://textination.de/en/TN\\_Archives/engTN\\_19.05.15.pdf](http://textination.de/en/TN_Archives/engTN_19.05.15.pdf). Acesso em : 17 jun. 2015

THE FIBER YEAR. **The fiber year 2015:** World Survey on Textiles & Nonwovens.In: Issu. 2015. Disponível em: <<http://www.thefiberyear.com/media/pdf/TFY2015.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

UDALE, Jenny. **Fundamentos do design de moda:** Tecidos e Moda. Porto alegre: Bookman, 2015.2ª ed. 200 p.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE INSTITUTE FOR MANUFACTURING. **Well ressed? The present and future sustainability of clothing and textiles in the United Kingdom**. United Kingdom: Institute for Manufacturing University of Cambridge Mill Lane, 2006. Disponível em: <[http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Resources/Other\\_Reports/UK\\_textiles.pdf](http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Resources/Other_Reports/UK_textiles.pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2015.

WARTHA, Juliana; HAUSSMANN, Darclê Costa Silva. **Custo-benefício da reciclagem na indústria de confecção: um estudo de caso na empresa dudalina S/A**. In: BAUER, Elton. Revestimentos de Argamassa: Características e Peculiaridades. Brasília: Lem-unb, Sinduscon, 2005. Cap. 1, p. 07-14.

ZAMANI, Bahareh. **Carbon footprint and energy use of textile recycling techniques:**Case study: Sweden. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Department Of Chemical And Biological Engineering, Chalmers University Of Technology, Göteborg, Sweden, 2011. Disponível em:

<<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/146872.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

## APÊNDICE A- Termo de compromisso

Eu, responsável pela empresa \_\_\_\_\_

declaro aceitar participar da pesquisa realizada e estando de acordo com os termos apresentados anteriormente e confirmo a veracidade das informações declaradas no questionário submetido esta empresa.

Assinatura do pesquisador:

Assinatura do responsável legal da  
empresa:

**Objetivo da pesquisa:** Caracterização dos resíduos de tecidos gerados tomando por base as sobras do corte de peças nas confecções da cidade de Passos, MG.

### Notas:

- Não serão divulgados nomes das empresas pesquisadas;
- As informações solicitadas no questionário tem por objetivo o gerenciamento do volume gerado de resíduos têxtil oriundos do processo do corte de tecido.
- Os resultados da pesquisa serão divulgados a todas as empresas pesquisadas através de uma palestra realizada pela pesquisadora no fim deste estudo.

## APÊNDICE B- Formulário: descarte de resíduo têxtil

### Objetivo da pesquisa:

Caracterização dos resíduos de tecidos gerados tomando por base, as sobras do corte de peças nas confecções da cidade de Passos.

### Notas:

- Não serão divulgados nomes das empresas pesquisadas;
- As informações solicitadas neste questionário tem por objetivo o gerenciamento do volume gerado de resíduos têxtil oriundos do processo do corte de tecido.
- Os resultados da pesquisa serão divulgados a todas as participantes pesquisadas através da disponibilização da dissertação final.

### FORMULÁRIO:

1. Nome da empresa: (opcional) \_\_\_\_\_

2. Segmento:

- ( ) Infantil  
 ( ) Feminina/ Jovem  
 ( ) Masculina /Esporte Fino  
 ( ) Moda festa Feminina

3. Porte da empresa

- ( ) Pequeno porte  
 ( ) Médio Porte  
 ( ) Grande Porte  
 ( ) Micro empresa

4. Estação:

- ( ) Primavera /verão ( ) verão ( ) outono/inverno ( ) inverno

5. Quantidade de profissionais em cada setor.

Setor de Criação:	Setor de Modelagem:	Setor de Corte:
-------------------	---------------------	-----------------

6. Número total de trabalhadores nesta unidade produtiva: \_\_\_\_\_

7. Os profissionais do setor de criação são formados na área de moda?(Marque a quantidade de profissionais que são formados e a quantidade de funcionários que não são formados)

- ( ) Possuem formação técnica ou acadêmica na área.  
 ( ) Não possuem formação na área.

8. Os profissionais do setor de modelagem são formados na área de moda?(Marque a quantidade de profissionais que são formados e a quantidade de funcionários que não são formados)

( ) Possuem formação técnica ou acadêmica na área.

( ) Não possuem formação na área.

9. Os profissionais do setor de corte são formados na área de moda?(Marque a quantidade de profissionais que são formados e a quantidade de funcionários que não são formados)

( ) Possuem formação técnica ou acadêmica na área.

( ) Não possuem formação na área.

10. Como os profissionais do corte adquirem o conhecimento das técnicas das atividades desenvolvidas no setor? (Coloque a quantidade dentro dos parênteses)

Setor de criação	Setor de modelagem	Setor de corte
( ) Foram treinados pela empresa.	( ) Foram treinados pela empresa.	( ) Foram treinados pela empresa.
( ) Fizeram curso de formação técnica.	( ) Fizeram curso de formação técnica.	( ) Fizeram curso de formação técnica.
( ) Fizeram curso de Graduação.	( ) Fizeram curso de Graduação.	( ) Fizeram curso de Graduação.
( ) Fizeram treinamentos por empresas externas.	( ) Fizeram treinamentos por empresas externas.	( ) Fizeram treinamentos por empresas externas.

11. Principais produtos produzidos: \_\_\_\_\_

12. Volume de produção mensal: \_\_\_\_\_ em kg. E/ou em peças: \_\_\_\_\_

13. Numere (1,2, e 3) segundo o grau de relevância determinante na hora da compra do tecido.

( ) Qualidade

( ) Preço

( ) Produção dentro dos padrões ambientais

14. A empresa possui política de meio ambiente?

( ) Sim

( ) Não

Se sim, citar quais:

---



---



---



---



---

15. Qual a porcentagem (%) dos resíduos gerados a empresa são dispostos corretamente. (Porcentagem aproximada)

16. Como é feito o descarte das sobras de tecido vindas das atividades do corte?

- ( ) Os retalhos são separados conforme sua composição e vendidos.  
( ) Os retalhos são reunidos num recipiente e recolhidos pela empresa de coleta pública.  
( ) Os retalhos são reunidos num recipiente e doados a comunidade externa.  
( ) Os retalhos são reunidos num recipiente e recolhidos por uma empresa contratada para ser disponibilizado em aterros industriais  
( ) Outros (citar) \_\_\_\_\_

### **Sobre o setor de corte**

17. O processo de encaixe e risco é manual ou automatizado? \_\_\_\_\_

18. O enfesto é manual ou automatizado? \_\_\_\_\_

19. O ato de cortar as partes da peça no enfesto é manual ou automatizado?  
\_\_\_\_\_

20. Nome do responsável pelas informações prestadas:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

21. Setor e cargo:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

22. Data inicial da pesquisa: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

23. Data final da pesquisa: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

### APÊNDICE C- Formulário para preenchimento diário

Formulário para preenchimento diário Finalidade: Caracterização dos resíduos têxteis do setor de corte das indústrias de confecção da cidade de Passos, MG	Peso das sobras do corte (retalhos.)								
	Tecido plano ou malha?								
	Composição do tecido.								
	Nome do tecido								
	Valor do Tecido								
	Peso do rolo de tecido								
	Quantidade de folhas no enfiesto								
	Quantidade de peças no risco								
	Tamanho do risco (m)								
	Quantidade Total de peças a ser cortada								
	<b>Modelo:</b> Ex: regata, saia nesga, vestido, camiseta.								
	Referência								
	Data								

## APÊNDICE D- Tabelas de sazonalidade produtiva

**Tabela 1- Sazonalidade produtiva da Empresa T no período de janeiro/2015 a julho/2015**

Mês Modelos	Set./14 (un.)*	Out./14 (un.)	Nov./14 (un.)	Dez./14 (un.)	Jan./15 (un.)	Fev./15 (un.)	Mar./14 (un.)	Abr./15 (un.)	Mai/15 (un.)	Jun./15 (un.)	Jul./15 (un.)	Total (un.)
Bata					817	1320	486	404	297			3324
Bermuda					200						741	941
Blusa					2588	4473	2881	3771	2159	5661	4482	26015
Calça					532	1840	1204	1242	834	1782	2303	9737
Camisa					2033	2440	3132	405	1464	776	150	10400
Camisete					304	177	571	1533	722	180	504	3991
Casaco					360	1128	634	535	536			3193
Colete											300	300
Conjunto					402	515	256	131	180	2159	696	4339
Macacão					1218	678	676	382	2270	832	1441	7497
Regata									177	400	150	727
Saia					186	192	99		180	272	326	1255
Short					348							348
Vestido					3929	5342	3808	3421	4467	7954	3877	32798
Total		0	0	0	12917	18105	13747	11824	13286	20016	14970	104865

\*- Número de peças produzidas (un.)

Fonte: Autora, 2015.

**Tabela 2- Sazonalidade produtiva da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015**

Modelos \ Mês	Set./14 (un.)*	Out./14 (un.)	Nov./14 (un.)	Dez./14 (un.)	Jan./15 (un.)	Fev./15 (un.)	Mar./14 (un.)	Abr./15 (un.)	Mai/15 (un.)	Jun./15 (un.)	Jul./15 (un.)	Total (un.)
Blazer					72			89				161
Blusa	132	629	208		136	93	277	366				1841
Conjunto		104										104
Body		66										66
Calça	87	330				39	127	160				743
Camisa		48	30				24					102
Chamise					39	69						108
Cropp							69	40				109
Macacão							27					27
Macaquinho	34					126						160
Moletom								75				75
Regata		108			90		90					288
Saia	39	177				75	48					339
Short		80						27				107
Smoking								43				43
Túnica								21				21
Vestido	324	423	198			338	267	411				1961
Total	616	1965	436	0	337	740	929	1232	0	0	0	6255

\*- Número de peças produzidas (un.)

Fonte: Autora, 2015.

**Tabela 3- Sazonalidade produtiva da empresa MT no período de outubro/2014 a julho/2015**

Modelos \ Mês	Set./14	Out./14	Nov./14	Dez./14	Jan./15	Fev./15	Mar./15	Abr./15	Mai./15	Jun./15	Jul./15	Total
Bermuda											20	20
Blusa		1106	1128	170	389	2597	4715	980	747	1115	2047	14994
Calça					137		307	337	191		296	1268
Camisa							289		148			437
Conjunto		52				279			54			385
Macacão		104	323									427
Pantalona			258									258
SAIA			60						40	6		106
Vest. Casaco						117						117
Vestido		603	2956	372	78	888	1668			625	1466	8656
Total		1865	4725	542	604	3881	6979	1317	1180	1746	3829	26668

\*- Número de peças produzidas (un.)

Fonte: Autora, 2015.

**Tabela 4- Sazonalidade produtiva da Empresa P, T MT no período de setembro/2014 a julho/2015**

Modelos	Mês											
	Set./14 (un.)*	Out./14 (un.)	Nov./14 (un.)	Dez./14 (un.)	Jan./15 (un.)	Fev./15 (un.)	Mar./14 (un.)	Abr./15 (un.)	Mai./15 (un.)	Jun./15 (un.)	Jul./15 (un.)	Total (un.)
Bata					817	1320	486	404	297			3324
Bermuda					200						761	961
Blazer					72			89				161
Blusa	132	1735	1336	170	3113	7163	7873	5117	2906	6776	6529	42850
Boddy		66										66
Calça	87	330			669	1879	1638	1739	1025	1782	2599	11748
Camisa		48	30		2033	2440	3445	405	1612	776	150	10939
Camisete					304	177	571	1533	722	180	504	3991
Casaco					360	1128	634	535	536			3193
Chamise					39	69						108
Colete											300	300
Conjunto		156			402	794	256	131	234	2159	696	4828
Cropp							69	40				109
Macacão		104	323		1218	678	703	382	2270	832	1441	7951
Macaquinho	34					126						160
Moletom								75				75
Pantalona			258									258
Regata		108			90		90		177	400	150	1015
Saia	39	177	60		186	267	147		220	278	326	1700
Short		80			348			27				455
Smoking								43				43
Túnica								21				21
Vest. Casaco						117						117
Vestido	324	1026	3154	372	4007	6568	5743	3832	4467	8579	5343	94373
Total	616	3830	5161	542	13858	22726	21655	14373	14466	21762	18799	188746

\*- Número de peças produzidas (un.)

Fonte: Autora, 2015.

**APÊNDICE E- Composição dos tecidos consumidos nas empresas pesquisadas**

**Tabela 5- Caracterização os tecidos por composição da Empresa P**

<b>Composição</b>	<b>Nº de peças cortadas (un.)</b>	<b>Tecido consumido (kg)</b>	<b>Resíduo gerado (kg)</b>	<b>Proporção de resíduo gerado (%)</b>
100% algodão	156	66,15	78,90	2,14%
100%poliéster	1899	462,33	301,31	23,89%
100% poliamida	331	78,90	1115,87	1,82%
100% viscose	870	301,31	2024,56	3,13%
Misturas de fibras	3298	1115,87	76,86	69,02%
<b>Total</b>	<b>6554</b>	<b>2024,56</b>	<b>111,36</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Autora, 2015.

**Tabela 6- Caracterização os tecidos por composição da Empresa T**

<b>Composição</b>	<b>Nº de peças cortadas (un.)</b>	<b>Tecido consumido (kg)</b>	<b>Resíduo gerado (kg)</b>	<b>Proporção de resíduo gerado (%)</b>
100% algodão	1967	1837,33	416,03	1,01%
100% poliamida	9720	5393,99	1095,56	2,65%
100% poliéster	90615	73121,31	15376,98	37,18%
100% rayon	360	360,00	77,04	0,19%
100% viscose	8562	10804,10	2567,27	6,21%
Misturas de fibras	129111	105142,41	21821,43	52,77%
<b>Total</b>	<b>240335</b>	<b>196659,13</b>	<b>41354,31</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Autora, 2015.

**Tabela 7- Caracterização os tecidos por composição da Empresa MT**

<b>Composição</b>	<b>Nº de peças cortadas (un.)</b>	<b>Tecido consumido (kg)</b>	<b>Resíduo gerado (kg)</b>	<b>Proporção de resíduo gerado (%)</b>
100% algodão	144	7,33	2,80	0,10%
100% modal	185	21,20	5,80	0,21%
100% poliamida	428	33,68	8,35	0,30%
100% poliéster	4803	351,69	119,12	4,29%
100% rayon	251	76,80	15,40	0,55%
100% viscose	7355	912,23	255,86	9,22%
Mistura de fibras	31301	48219,92	2368,07	85,32%
<b>Total</b>	<b>44467</b>	<b>49622,85</b>	<b>2775,39</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Autora, 2015.

**Tabela 8- Caracterização os tecidos por composição das Empresas P, T e MT**

<b>Composição</b>	<b>Nº de peças cortadas (un.)</b>	<b>Tecido consumido (kg)</b>	<b>Resíduo gerado (kg)</b>	<b>Proporção de resíduo gerado (%)</b>
100% algodão	2267	1910,81	421,21	1,08%
100% modal	185	21,20	5,80	0,21%
100% poliamida	10479	5506,57	1105,94	1,59%
100% poliéster	97317	73935,34	15522,70	21,79%
100% rayon	611	436,80	92,44	0,37%
100% viscose	16787	12017,64	2826,61	6,19%
Mistura de fibras	163710	154478,20	24266,36	69,04%
Total	291356	248306,54	44241,05	100,00%

Fonte: Autora, 2015.

## APÊNDICE F- Aproveitamento de tecido de acordo com o modelo

Tabela 9- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa P no período de setembro/2014 a abril/2015

Modelos	Consumo de tecido (kg)	Resíduo de tecido (kg)	Aproveitamento (%)	Desperdício (%)	Modelo que consome mais tecido (%)	Modelo que gera mais resíduo (%)
Blazer	91,80	3,37	96,33%	3,67%	8,4%	6,09%
Blusa	434,20	17,70	95,92%	4,08%	3,5%	2,80%
Conjunto	32,77	4,86	93,03%	6,97%	4,7%	13,60%
Boddy	26,00	2,80	89,23%	10,77%	5,8%	12,35%
Calça	252,97	17,63	93,03%	6,97%	5,0%	1,10%
Camisa	46,20	2,08	94,80%	5,20%	6,7%	5,92%
Chamise	42,90	0,72	98,32%	1,68%	5,9%	1,94%
Cropp	37,00	1,11	93,21%	6,79%	5,0%	2,97%
Macacão	10,00	0,52	94,80%	5,20%	5,5%	5,61%
Macaquinho	58,36	1,74	94,02%	5,98%	5,4%	3,17%
Moletom	51,80	2,52	95,14%	4,86%	10,2%	9,78%
Regata	52,00	1,93	96,29%	3,71%	2,7%	1,95%
Saia	99,54	6,76	93,21%	6,79%	4,3%	5,81%
Short	39,15	3,30	91,57%	8,43%	5,4%	8,98%
Smoking	15,90	0,93	94,15%	5,85%	5,5%	6,30%
Túnica	15,00	0,38	97,47%	2,53%	10,6%	5,27%
Vestido	718,99	43,02	94,02%	5,98%	5,4%	6,39%
Média geral	2024,56	111,36	94,38%	5,62%	100,0%	100,00%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 10- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa T no período de janeiro/2014 a julho/2015

Modelos	Consumo de tecido (kg)	Resíduo de tecido (kg)	Aproveitamento (%)	Desperdício (%)	Modelo que consome mais tecido (%)	Modelo que gera mais resíduo (%)
Bata	5802,56	1137,88	80%	20%	6,04%	5,92%
Bermuda	2580,48	513,01	80%	20%	9,48%	9,43%
Blusa	39050,65	9033,26	77%	24%	13,87%	6,01%
Calça	14877,47	3179,98	79%	21%	5,28%	5,65%
Camisa	23312,48	4382,42	81%	19%	7,75%	7,29%
Camisete	9098,55	1799,05	80%	20%	7,88%	7,80%
Casaco	4212,34	1081,33	75%	25%	4,56%	5,86%
Colete	270,00	59,10	78%	22%	0,22%	3,41%
Conjunto	12888,94	2128,79	83%	17%	10,27%	8,49%
Macacão	19013,57	4080,19	79%	21%	8,77%	9,42%
Regata	1084,68	262,06	76%	24%	5,16%	6,24%
Saia	1131,38	244,25	80%	20%	3,12%	3,37%
Short	1110,72	284,57	74%	26%	11,04%	14,15%
Vestido	62225,32	13168,42	78%	22%	6,56%	6,95%
Média geral	196659,13	41354,31	79%	21%	100,00%	100,00%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 11- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa MT no período de outubro/2014 a Julho/2015

Modelos	Consumo de tecido (kg)	Resíduo de tecido (kg)	Aproveitamento (%)	Desperdício (%)	Modelo que consome mais tecido (%)	Modelo que gera mais resíduo (%)
Bermuda	8,86	3,20	64%	36%	10,90%	15%
Blusa	3851,93	1069,99	72%	28%	6,30%	7%
Calça	673,49	216,80	68%	32%	13,10%	16%
Camisa	96,73	19,00	80%	20%	5,50%	4%
Conjunto	169,10	44,30	74%	26%	10,80%	11%
Macacão	166,00	35,30	79%	21%	9,60%	8%
Pantalona	60,20	15,50	74%	26%	5,80%	6%
Saia	47,63	10,10	79%	21%	11,10%	9%
Vest. Casaco	74,65	16,94	77%	23%	15,70%	14%
Vestido	3944,84	950,14	76%	24%	11,20%	10%
Média geral	9093,42	2381,27	74%	26%	100%	100%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 12- Aproveitamento de tecido segundo o modelo da Empresa P, T e MT no período de setembro/2014 a julho/2015

Modelos	Consumo de tecido (kg)	Resíduo de tecido (kg)	Aproveitamento (%)	Desperdício (%)	Modelo que consome mais tecido (%)	Modelo que gera mais resíduo (%)
Bata	5802,56	1137,88	80%	20%	6%	6%
Bermuda	2589,34	516,21	72%	28%	10%	12%
Blazer	91,80	3,37	96%	4%	8%	6%
Blusa	43336,77	10120,95	82%	18%	5%	5%
Body	26,00	2,80	89%	11%	6%	12%
Calça	15803,93	3414,40	80%	20%	8%	8%
Camisa	23455,40	4403,49	85%	15%	7%	6%
Camisete	9098,55	1799,05	80%	20%	8%	8%
Casaco	4212,34	1081,33	75%	25%	5%	6%
chamise	42,90	0,72	98%	2%	6%	2%
Colete	270,00	59,10	78%	22%	3%	3%
Conjunto	13090,81	2177,95	83%	17%	9%	11%
Cropp	37,00	1,11	93%	7%	5%	3%
Macacão	19189,57	4116,01	84%	16%	8%	8%
Macaquinho	58,36	1,74	94%	6%	5%	3%
Moletom	51,80	2,52	95%	5%	10%	10%
Pantalona	60,20	15,50	74%	26%	6%	6%
Regata	1136,68	263,99	86%	14%	4%	4%
Saia	1278,54	261,11	84%	16%	6%	6%
Short	1149,87	287,87	83%	17%	9%	12%
Smoking	15,90	0,93	94%	6%	5%	6%
Túnica	15,00	0,38	97%	3%	11%	5%
Vest. Casaco	74,65	16,94	77%	23%	16%	14%
Vestido	66889,14	14161,58	83%	17%	8%	8%
Média Geral	5067,73	43846,93	84%	16%	7%	7%

Fonte: Autora, 2015.

## APÊNDICE G- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado

Tabela 13- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado da Empresa MT no período de outubro/ 2014 a julho /2015.

Empresa MT							
Tipo de armação	Nº peças cortadas (un.)	Tecido consumido (Kg)	Resíduo descartado (Kg)	Nº peças cortadas (%)	Tecido consumido (%)	Resíduo descartado (%)	Desperdício de tecido / trama (%)
Malha	26711	39971,00	1774,08	60%	95%	75%	4%
Plano	17756	2119,42	607,19	40%	5%	25%	29%
Total	44467	42090,40	2381,27	100%	100%	100%	6%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 14- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado da Empresa MT no período de janeiro/ 2015 a julho /2015

Empresa T							
Trama	Nº peças cortadas (un.)	Tecido consumido (Kg)	Resíduo descartado (Kg)	Nº peças cortadas (%)	Tecido consumido (%)	Resíduo descartado (%)	Desperdício de tecido / trama (%)
Malha	78686	34161,07	7689,23	33%	17%	19%	23%
Plano	161649	162498,07	33665,07	67%	83%	81%	21%
Total geral	240335	196659,14	41354,30	100%	100%	100%	21%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 15- Relação entre peças produzidas, tecido consumido e resíduo gerado da Empresa MT no período de setembro/ 2014 a abril /2015

Empresa P							
Trama	Nº peças cortadas (un.)	Tecido consumido (Kg)	Resíduo descartado (Kg)	Nº peças cortadas (%)	Tecido consumido (%)	Resíduo descartado (%)	Desperdício de tecido / trama (%)
Malha	2155	772,30	49,35	36%	38%	44%	6,39%
Plano	4399	1252,26	62,01	64%	62%	56%	4,95%
Total	6554	2024,56	111,36	100%	100%	100%	5,50%

Fonte: Autora, 2015.

## APÊNDICE H- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado

Tabela 16- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa MT

Modelo	Valor tecido consumido (R\$)	Valor Resíduo gerado (R\$)	Valor do Tecido/ modelo (R\$)	Valor do resíduo/ modelo (R\$)	Valor do Tecido (%)	Valor do resíduo (%)
Bermuda	R\$ 238,33	R\$ 86,08	R\$ 11,92	R\$ 4,30	63,88%	36,12%
Blusa	R\$ 116.881,23	R\$32.280,07	R\$ 7,80	R\$ 2,15	72,38%	27,62%
Calça	R\$ 24.064,44	R\$7.685,02	R\$ 18,98	R\$ 6,06	68,06%	31,94%
Camisa	R\$ 3.886,07	R\$ 825,93	R\$ 8,89	R\$ 1,89	78,75%	21,25%
Conjunto	R\$ 5.384,89	R\$ 1.437,06	R\$ 13,99	R\$ 3,73	73,31%	26,69%
Macacão	R\$ 6.306,20	R\$ 1.349,47	R\$ 14,77	R\$ 3,16	78,60%	21,40%
Pantalona	R\$ 1.245,28	R\$ 324,55	R\$ 4,83	R\$ 1,26	73,94%	26,06%
Saia	R\$ 1.220,74	R\$ 267,09	R\$ 11,52	R\$ 2,52	78,12%	21,88%
Vest. Casaco	R\$ 1.942,89	R\$ 435,01	R\$ 16,61	R\$ 3,72	77,61%	22,39%
Vestido	R\$ 155.332,26	R\$ 36.312,77	R\$ 17,95	R\$ 4,20	76,62%	23,38%
Total Geral	R\$ 316.502,34	R\$ 81.003,04			74,41%	100,00%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 17- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa T

Modelo	Valor tecido consumido (R\$)	Valor Resíduo gerado (R\$)	Valor do Tecido/ modelo (R\$)	Valor do resíduo/ modelo (R\$)	Valor do Tecido (%)	Valor do resíduo (%)
Bata	R\$ 40.910,98	R\$ 8.022,64	R\$ 6,26	R\$ 1,23	80,39%	19,61%
Bermuda	R\$ 21.701,32	R\$ 4.323,03	R\$ 5,71	R\$ 1,14	80,08%	19,92%
Blusa	R\$ 356.426,46	R\$ 83.842,40	R\$ 5,67	R\$ 1,34	76,48%	23,52%
Calça	R\$ 195.014,85	R\$ 43.876,11	R\$ 9,96	R\$ 2,24	77,50%	22,50%
Camisa	R\$ 158.139,06	R\$ 30.183,38	R\$ 6,50	R\$ 1,24	80,91%	19,09%
Camisete	R\$ 62.233,32	R\$ 12.248,70	R\$ 7,08	R\$ 1,40	80,32%	19,68%
Casaco	R\$ 83.713,62	R\$ 21.373,01	R\$ 11,87	R\$ 3,01	74,47%	25,53%
Colete	R\$ 2.146,50	R\$ 469,87	R\$ 7,16	R\$ 1,57	78,11%	21,89%
Conjunto	R\$ 125.608,71	R\$ 20.776,66	R\$ 9,35	R\$ 1,55	83,46%	16,54%
Macacao	R\$ 132.613,68	R\$ 27.869,93	R\$ 7,14	R\$ 1,51	78,98%	21,02%
Regata	R\$ 5.423,40	R\$ 1.310,29	R\$ 4,66	R\$ 1,13	75,84%	24,16%
Saia	R\$ 18.156,02	R\$ 3.707,31	R\$ 8,24	R\$ 1,66	79,58%	20,42%
Short	R\$ 6.312,88	R\$ 1.617,36	R\$ 4,37	R\$ 1,12	74,38%	25,62%
Vestido	R\$ 683.352,39	R\$ 145.474,71	R\$ 9,97	R\$ 2,12	78,71%	21,29%
Total geral	R\$ 1.891.753,20	R\$ 405.095,41			78,59%	21,41%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 18- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa P

Modelo	Valor tecido consumido (R\$)	Valor Resíduo gerado (R\$)	Valor do Tecido/ modelo (R\$)	Valor do resíduo/ modelo (R\$)	Valor do Tecido (%)	Valor do resíduo (%)
Blazer	R\$ 4.246,12	R\$ 80,65	R\$ 25,30	R\$ 0,53	98,10%	1,90%
Blusa	R\$ 23.909,32	R\$ 468,38	R\$ 14,70	R\$ 0,25	98,04%	1,96%
Conjunto	R\$ 5.218,04	R\$ 293,79	R\$ 50,17	R\$ 2,82	94,37%	5,63%
Boddy	R\$ 1.037,40	R\$ 111,72	R\$ 15,72	R\$ 1,69	89,23%	10,77%
Calça	R\$ 19.936,85	R\$ 482,87	R\$ 27,50	R\$ 0,63	97,58%	2,42%
Camisa	R\$ 3.169,03	R\$ 28,69	R\$ 33,55	R\$ 0,25	99,09%	0,91%
Chamise	R\$ 4.836,78	R\$ 15,99	R\$ 43,70	R\$ 0,15	99,67%	0,33%
Cropp	R\$ 2.661,03	R\$ 32,14	R\$ 21,45	R\$ 0,25	98,79%	1,21%
Macacão	R\$ 669,29	R\$ 7,23	R\$ 24,79	R\$ 0,27	98,92%	1,08%
Macaquinho	R\$ 4.099,08	R\$ 32,15	R\$ 25,39	R\$ 0,23	99,22%	0,78%
Moletom	R\$ 1.341,62	R\$ 65,27	R\$ 18,63	R\$ 0,91	95,14%	4,86%
Regata	R\$ 1.957,73	R\$ 66,66	R\$ 6,84	R\$ 0,24	96,59%	3,41%
Saia	R\$ 3.781,46	R\$ 238,69	R\$ 9,77	R\$ 0,56	93,69%	6,31%
Short	R\$ 2.314,17	R\$ 70,98	R\$ 27,52	R\$ 0,90	96,93%	3,07%
Smoking	R\$ 836,98	R\$ 14,79	R\$ 19,46	R\$ 0,34	98,23%	1,77%
Túnica	R\$ 870,53	R\$ 7,18	R\$ 41,45	R\$ 0,34	99,17%	0,83%
Vestido	R\$ 47.186,35	R\$ 1.119,96	R\$ 26,74	R\$ 0,57	97,63%	2,37%
Total geral	R\$ 128.071,77	R\$ 3.137,14			97,55%	2,45%

Fonte: Autora, 2015.

Tabela 19- Valor do tecido e do custo do resíduo gerado na Empresa T, MT, P

Modelo	Valor tecido consumido	Valor Resíduo gerado	Valor do Tecido/ modelo	Valor do resíduo/ modelo	Valor do Tecido (%)	Valor do resíduo (%)
Bata	R\$ 40.910,98	R\$ 8.022,64	R\$ 6,26	R\$ 1,23	80%	20%
Bermuda	R\$ 21.939,65	R\$ 4.409,11	R\$ 17,62	R\$ 5,44	72%	28%
Blazer	R\$ 4.246,12	R\$ 80,65	R\$ 25,30	R\$ 0,53	98%	2%
Blusa	R\$ 497.217,01	R\$ 116.590,85	R\$ 28,17	R\$ 3,75	82%	18%
Conjunto	R\$ 136.211,64	R\$ 22.507,50	R\$ 73,51	R\$ 8,11	84%	16%
Boddy	R\$ 1.037,40	R\$ 111,72	R\$ 15,72	R\$ 1,69	89%	11%
Calça	R\$ 239.016,15	R\$ 52.044,00	R\$ 56,44	R\$ 8,94	81%	19%
Camisa	R\$ 165.194,16	R\$ 31.038,01	R\$ 48,94	R\$ 3,38	86%	14%
Camisete	R\$ 62.233,32	R\$ 12.248,70	R\$ 7,08	R\$ 1,40	80%	20%
Casaco	R\$ 83.713,62	R\$ 21.373,01	R\$ 11,87	R\$ 3,01	74%	26%
Chamise	R\$ 4.836,78	R\$ 150,99	R\$ 43,70	R\$ 0,15	97%	3%
Colete	R\$ 2.146,50	R\$ 469,87	R\$ 7,16	R\$ 1,57	78%	22%
Cropp	R\$ 2.661,03	R\$ 32,14	R\$ 21,45	R\$ 0,25	99%	1%
Macacão	R\$ 139.589,17	R\$ 29.226,63	R\$ 46,69	R\$ 4,93	86%	14%
Macaquinho	R\$ 4.099,08	R\$ 32,15	R\$ 25,39	R\$ 0,23	99%	1%
Moletom	R\$ 1.341,62	R\$ 65,27	R\$ 18,63	R\$ 0,91	95%	5%
Pantalona	R\$ 1.245,28	R\$ 324,55	R\$ 4,83	R\$ 1,26	74%	26%
Regata	R\$ 7.381,13	R\$ 1.376,95	R\$ 11,49	R\$ 1,36	86%	14%
Saia	R\$ 23.158,22	R\$ 4.213,09	R\$ 29,53	R\$ 4,74	84%	16%
Short	R\$ 8.627,05	R\$ 1.688,34	R\$ 31,89	R\$ 2,02	86%	14%
Smoking	R\$ 836,98	R\$ 14,79	R\$ 19,46	R\$ 0,34	98%	2%
Túnica	R\$ 870,53	R\$ 7,18	R\$ 41,45	R\$ 0,34	99%	1%
Vest. Casaco	R\$ 1.942,89	R\$ 435,01	R\$ 16,61	R\$ 3,72	78%	22%
Vestido	R\$ 885.870,99	R\$ 182.907,44	R\$ 54,65	R\$ 6,89	84%	16%
Total geral	R\$ 2.336.327,30	R\$ 489.370,58			85%	15%

Fonte: Autora, 2015.