

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS PONTA GROSSA
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
VIII CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO INDUSTRIAL: CONHECIMENTO
E INOVAÇÃO

ELISANDRA MONTES PIZYBLSKI

ESTUDO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÃO TÊXTIL DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA -PR

MONOGRAFIA

PONTA GROSSA

2012

ELISANDRA MONTES PIZYBLSKI

**ESTUDO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÃO TÊXTIL DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA -PR**

Trabalho de Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Industrial: Conhecimento e Inovação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

PONTA GROSSA

2012



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

ESTUDO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO TÊXTIL DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA-PR

por

Elisandra Montes Pizyblski

Esta monografia foi apresentada no dia 15 de dezembro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM GESTÃO INDUSTRIAL: CONHECIMENTO E INOVAÇÃO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof^a. Dr^a. Juliana Vitoria Messias
Bittencourt (UTFPR)**

**Prof^a. Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Ávila de
Matos (UTFPR)**

**Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco
(UTFPR)**

Orientador

Visto do Coordenador:

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

Coordenador CEGI-CI
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico este trabalho à minha família,
meus pais, minha irmã e meu esposo, por
sempre me apoiar, incentivar e acreditar
em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha vida e pelas coisas maravilhosas que ele me proporciona a cada dia.

Agradeço meus pais e minha irmã, por sempre acreditar em mim, na minha capacidade e porque sempre investiram em meus estudos e nos meus sonhos.

Agradeço ao meu esposo Leonardo, pelo amor, companheirismo, compreensão e apoio.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco, pelo conhecimento, disposição, paciência e dedicação.

Agradeço as minhas amigas de sala, Gabriela e Nathalie, pela parceria durante este ano de 2012.

Agradeço aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Gestão Industrial Conhecimento pelos conhecimentos transmitidos.

Agradeço a empresa na qual eu realizei o estudo de caso deste trabalho, por sempre ter me recebido com prontidão e disposição.

RESUMO

PIZYBLSKI, Elisandra Montes. **Estudo sobre a gestão de resíduos em uma indústria de confecção têxtil do município de Ponta Grossa**. 2012. 58 folhas. Monografia (Especialização em Gestão Industrial Conhecimento e Inovação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

Esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de identificar os resíduos gerados no processo de produção de uma indústria de confecção têxtil do município de Ponta Grossa -PR. Os resíduos sólidos estão presentes em quase todos os setores da cadeia de produção têxtil. Os seguintes temas foram tratados na revisão bibliográfica: caracterização da indústria têxtil brasileira, paranaense e pontagrossense, gestão de resíduos sólidos, processos de produção que fazem parte das indústrias de confecção têxteis e ferramentas para a minimização dos desperdícios ao longo da cadeia produtiva. A pesquisa é classificada como um estudo de caso, realizado em uma confecção têxtil do município de Ponta Grossa – PR, fundamentado através de uma entrevista semi-estruturada e da observação. Com esta pesquisa pôde-se analisar os resíduos têxteis, diagnosticar em quais processos eles foram gerados e mostrar alternativas para os resíduos.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos. Confecção Têxtil. Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

PIZYBLSKI, Elisandra Montes. Study of waste management in a textile manufacturing industry in the municipality of Ponta Grossa – PR. 2012. 58 folhas. Monograph (Specialization in Industrial Management: Knowledge and Innovation) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

This research was conducted in order to identify the waste generated in the production process of a textile manufacturing industry of the city of Ponta Grossa-PR. Solid wastes are present in almost all sectors of the textile production chain. The following topics were addressed in the literature review: characterization of the Brazilian textile industry, paranaense and pontagrossense, solid waste management, production processes that are part of the textile and clothing industries tools to minimize waste throughout the supply chain. The research is classified as a case study, carried out in a textile manufacturing in the city of Ponta Grossa, PR, grounded through a semi-structured interview and observation. With this research we could analyze the waste textiles, diagnose processes in which they were generated and show alternatives to waste.

Keywords: Waste Management. Textile Manufacturing. Solid Waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Duplo desperdício associado ao processo.....	18
Figura 2 – Máquina importada de tecer.....	24
Figura 3 –Duplo desperdício associado ao processo.....	25
Figura 4 – Moldes de peças pendurados	26
Figura 5 – Ilustração de riscos no tecido e o corte sendo realizado com tesoura	27
Figura 6 – Setor de conferência das peças.....	29
Figura 7 – Mesa de passar peças de <i>tricot</i>	30
Figura 8 – Processo de embalagem das peças	30
Figura 9 – Resíduos têxteis mais comuns: retalhos	37
Figura 10 – Retalhos agrupados em sacos plásticos grandes	38
Figura 11 – Máquina de overloque cobert com pó (resíduos dos tecidos)	38
Figura 12 – Cones plásticos	39
Figura 13 – Resíduos de fios emaranhados.....	41
Figura 14 – Fluxograma para o estabelecimento de prioridades na Produção mais Limpa	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados da Indústria Têxtil Brasileira no ano de 2011	20
Tabela 2 – Número de Estabelecimentos da Indústria do Vestuário do Estado do Paraná.....	22
Tabela 3 – Tipos de Resíduos Gerados pelo Setor de Confecção.....	35
Tabela 4 – Tempo de Decomposição de Alguns Resíduos Sólidos	43
Tabela 5 – Diferenças entre as Técnicas Fim de Tubo e a Produção mais Limpa....	48
Tabela 6 – Tipo de Resíduo e o Respectivo Tratamento Realizado pela empresa...	50

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
CAD	<i>Computer Aided Design</i> – Desenho Auxiliado por Computador
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CETSB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
IEMI	Instituto de Estudos e Marketing Industrial
ONU	Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	13
1.2 OBJETIVOS	
ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
1.2.1 Objetivo Geral	
Erro! Indicador não definido.	
1.2.2 Objetivos Específicos	
Erro! Indicador não definido.	
1.3 JUSTIFICATIVA	
ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 GESTÃO AMBIENTAL.....	17
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA TÊXTIL BRASILEIRA.....	19
2.2.1 Caracterização da Indústria Têxtil Paranaense	21
2.2.2 Caracterização da Indústria Têxtil Pontagrossense	22
2.2.3 Caracterização das Indústrias de Confeções Têxteis	23
2.3 ESTAPAS DE PRODUÇÃO DE INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES TÊXTEIS .23	
2.3.1 Tecelagem	23
2.3.2 Setor de Criação	24
2.3.3 Setor de Compras.....	25
2.3.4 Setor de Modelagem.....	25
2.3.5 Setor de Risco e Corte.....	27
2.3.6 Setor de Confeção/Costura.....	28
2.3.7 Setor de Inspeção e Limpeza	28
2.3.8 Setor de Acabamento	28
2.3.9 Setor de Controle de Qualidade.....	29
2.3.10 Passadoria	29
2.3.11 Setor de Embalagem.....	30
2.3.12 Setor de Estoque.....	31
2.3.13 Setor de Expedição	31
2.4 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	31
2.4.1 Resíduos.....	32
2.4.2 Classificação de Resíduos.....	33
2.4.2.1 Resíduos de classe I	33
2.4.2.2 Resíduos orgânicos	34
2.4.2.3 Resíduos inorgânicos	34
2.4.2.4 Pelos locais onde os resíduos são gerados	34
2.4.2.5 Industrial.....	34
2.5 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS.....	35

2.5.1 Tipos de Resíduos Encontrados na Indústria de Confecção Têxtil.....	35
2.5.2 Retalhos.....	37
2.5.3 Pó de Overloque	38
2.5.4 Carretéis e Cones Plásticos.....	39
2.5.5 Tubos de Papelão e PVC	39
2.5.6 Caixas de Papelão.....	39
2.5.7 Plásticos	40
2.5.8 Resíduos de Fios.....	41
2.5.9 Metal	41
2.5.10 Óleo de Lubrificação de Máquinas	42
2.5.11 Tipos de Resíduos e Tempo de Decomposição.....	42
2.6 TRATAMENTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS/RECICLAGEM.....	43
2.6.1 Reciclagem	43
2.6.2 Destinação Final de Resíduos Sólidos	44
2.7 FERRAMENTAS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA TÊXTIL ...	44
2.7.1 Produção mais Limpa	44
2.7.2 Benefícios da Produção mais Limpas.....	45
2.7.3 Tecnologias Fim de Tubo	47
2.7.4 Produção mais Limpa X Fim de Tubo.....	48
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	49
3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO	49
3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	50
3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS DESTINOS/TRATAMENTOS	51
3.5 ALTERNATIVAS E PROPOSTAS DE MELHORIAS	51
4 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo a ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção), o setor têxtil representa no Brasil valores bem expressivos, pois existem mais de 30 mil empresas de todos os portes, instaladas por todo o território, gerando mais de 1,7 milhões de postos de trabalho, sendo que 75% são de mão de obra feminina. O Brasil é o quarto maior produtor têxtil do mundo e possui o quinto maior parque produtivo de confecção do mundo.

Quando se trata da indústria têxtil, sabe-se que a quantidade de materiais utilizada é muito grande. Em consequência, a quantidade de resíduos gerados por ela após o seu processo produtivo também é muito grande.

A indústria de confecção têxtil, que tem como objetivo transformar tecidos em roupas é sinônimo de efemeridade por ser caracterizada por mudanças cada vez mais rápidas e frequentes, pois as coleções já parecem vir com tempo pré-determinado para acabar. O novo luxo nos dias de hoje é produzir produtos que respeitem o meio ambiente, através de práticas sustentáveis.

Um novo tipo de consumidor está surgindo, mais consciente e responsável, assim como as empresas estão começando a repensar suas atitudes para desenvolver produtos baseados em conceitos ecológicos, feitos com materiais reciclados com custos ambientais menores, minimizando os resíduos no decorrer da cadeia de produção e pensando no destino dos resíduos gerados.

Em decorrência desse novo tipo de consumidor que está emergindo, existe a necessidade da implantação de um sistema de gestão de resíduos sólidos têxteis, para minimizar e controlar o impacto negativo que esses resíduos geram no meio ambiente.

O objetivo desta pesquisa é Identificar os resíduos gerados no processo de produção de uma indústria de confecção têxtil do município de Ponta Grossa -PR. Através da análise dos resíduos sólidos têxteis oriundos do processo de produção da confecção em estudo, pôde-se descrever quais processos de produção e quais resíduos são gerados nesses processos.

Justifica-se tal pesquisa ao intuito de correlacionar conceitos acadêmicos de gestão de resíduos e de identificação de resíduos à prática apresentada na empresa estudada neste trabalho, uma indústria de confecção do vestuário do município de Ponta Grossa, a fim de verificar quais as semelhanças entre a literatura e a realidade da empresa quando se trata de resíduos sólidos têxteis.

Esta pesquisa é de natureza exploratória, pois têm como objetivo, segundo Gil (2008) proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. A pesquisa é definida como estudo de caso. O estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

A amostra estudada neste trabalho foi uma indústria de confecção têxtil do município de Ponta Grossa – PR. O Instrumento de coleta de dados utilizado foi uma entrevista semi-estruturada com a proprietária da empresa em questão. Para a análise dos dados, foi utilizado-se da observação (experiência e vivência do observador, comparados com os dados da literatura) não participante.

Alguns resíduos encontrados na confecção analisada foram: cones plásticos de fios, retalhos de tecidos, pó de overloque, óleo de máquina, agulhas quebradas, sacos plásticos, caixas de papelão, tubos de PVC e resíduos de fios.

Através desse estudo concluiu-se que é muito importante realizar a gestão desses resíduos e de se conhecer as ferramentas que podem ser utilizadas para a diminuição e minimização dos resíduos provenientes do processo produtivo.

No primeiro capítulo deste trabalho são abordados os objetivos gerais e específicos, além da justificativa. No segundo capítulo encontram-se a pesquisa teórica sobre os temas tratados neste trabalho: gestão de resíduos, indústria de confecção têxtil e os principais resíduos encontrados em empresas de confecções têxteis. No terceiro capítulo é feita a análise dos dados da empresa em estudo e no quinto capítulo tem-se as conclusões obtidas com esse trabalho. O último tópico são as referências.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os resíduos gerados no processo de produção de uma indústria de confecção têxtil do município de Ponta Grossa -PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os resíduos sólidos têxteis oriundos da produção de uma indústria têxtil do município de Ponta Grossa – PR;
- Descrever quais os processos utilizados para a produção de produtos têxteis e quais os resíduos sólidos gerados em cada processo;
- Exemplificar quais as ferramentas para a gestão de resíduos e/ou para a minimização dos resíduos sólidos têxteis;
- Mostrar quais as alternativas para os resíduos sólidos gerados na confecção têxtil.

1.3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar quais os resíduos mais comumente encontrados nas indústrias de confecções têxteis. Sabendo quais são os resíduos, as indústrias podem minimizá-los, separar os resíduos e dar um destino correto para cada um deles (reciclagem), ou até mesmo desenvolver produtos com esses refugos.

Através de pesquisa em artigos, monografias, dissertações e livros, percebeu-se que existem poucos trabalhos sobre os resíduos oriundos do processo de produção têxtil e quais as ferramentas existentes para minimizá-los.

Cada vez mais se fala em sustentabilidade e em práticas de produção que visem à preservação do meio ambiente. Nessa nova realidade, as empresas do setor de confecções têxteis devem repensar o seu modo de produzir para minimizar os impactos ambientais.

Justifica-se tal pesquisa ao intuito de correlacionar conceitos acadêmicos de gestão de resíduos e de identificação de resíduos à prática apresentada na empresa estudada neste trabalho, uma indústria de confecção do vestuário do município de Ponta Grossa, com o intuito de verificar quais as semelhanças entre a literatura e a realidade da empresa quando se trata de resíduos sólidos têxteis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO AMBIENTAL

A indústria de confecção têxtil possui processos de geração de poluentes, contribuindo quantitativa e qualitativamente com o aumento carga da poluição no meio ambiente. Os resíduos gerados podem ser: efluentes líquidos, emissões de gases e partículas, resíduos sólidos, odores e ruídos. Atualmente existe um grande interesse das indústrias em reduzir os resíduos e os impactos gerados no meio ambiente.

No século XXI é inconcebível que o ser humano ainda insista em dissociar desenvolvimento de sustentabilidade. Vivencia-se a chamada Era do Conhecimento e, por isso, temos que levar a conscientização ambiental a cada ponto do planeta. A consciência ecológica nasce diante de uma realidade insustentável de ameaça à qualidade de vida da população mundial, onde o desenvolvimento tecnológico e industrial e o crescimento demográfico têm andado paralelamente à degradação do meio ambiente. Até aqui, o tecnovício nos tem dado em troca a ameaça de uma catástrofe nuclear, a poluição, catástrofes ambientais e a destruição de florestas, como se a natureza tivesse o poder de se recuperar infinitamente. (FIALHO et al., 2008, p. 31)

De acordo com Glavic e Lukman (2007), é necessário que por parte das empresas, sejam considerados os princípios ambientais, para minimizar a utilização de substâncias perigosas, recursos e energia também denominados como: recursos renováveis, minimização de recursos, redução na fonte, reciclagem, reutilização, reparação, regeneração, recuperação, reconstrução, purificação e degradação. Deve considerar também as abordagens - Controle de poluição; Produção mais limpa; Química verde; Eco design; Avaliação do ciclo de vida; minimização de resíduos e desperdício zero.

O processo de controle ambiental em organizações passou por uma evolução histórica bastante característica, e foi reflexo do decréscimo progressivo da qualidade ambiental, chamando assim a atenção de vários atores interessados na melhoria do desempenho ambiental nas organizações. Além disso, a regulamentação ambiental vem se tornando cada vez mais restritiva ao longo dos últimos anos. Isto torna evidente uma intensificação da pressão sobre as organizações que não podem mais relegar os investimentos na área ambiental para um segundo plano, sob pena de perder espaço em um mercado competitivo e cada vez mais exigente (SEIFFERT,2011, p.51).

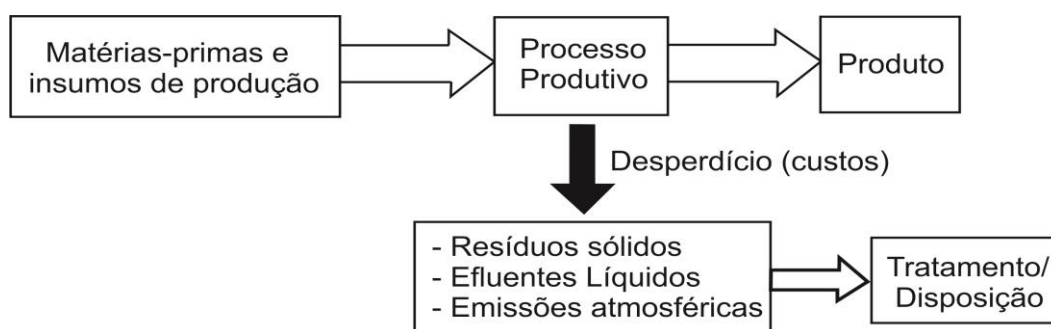


Figura1: Duplo desperdício associado ao processo

Fonte: SEIFFERT, 2011, p. 52

Durante do processo produtivo, a geração de poluentes gera um duplo desperdício para a empresa. De acordo com Seiffert (2011, p. 52), a produção de poluentes significa matérias-primas e insumos não completamente utilizados no processo de produção e liberados no ambiente. Em um segundo momento, estes poluentes necessitam ser tratados ou dispostos. Em ambas as condições incorre-se em custos adicionais ao processo. Como consequência disso, passa a ser necessária a utilização de uma maior quantidade de matérias-primas e insumos de processo para a produção de menor quantidade de produto, contribuindo-se assim para a aceleração do ritmo de exaustão de reservas naturais.

No caso da indústria de confecção têxtil, durante o processo de corte, é utilizada uma grande quantidade de tecidos, que são mais aproveitados quando a organização possui o sistema CAD. O sistema CAD consiste no desenho que é auxiliado através de um programa de computador, que faz a modelagem das peças e o encaixe dos diferentes tamanhos de moldes com otimização das perdas no risco do tecido, o que gera uma perda menor nos restos dos tecidos cortados.

As empresas que não possuem o sistema CAD, ainda tem que fazer manualmente o processo de encaixe do molde no tecido, gerando uma maior perda, ou seja, maiores pedaços de retalhos se essas empresas utilizassem o sistema CAD, poderiam reduzir a quantidade necessária de matéria-prima inicial (que seria o tecido), além de gerar retalhos menores (menos resíduos sólidos).

Conforme a população foi crescendo, o número de indústrias também aumentou, novas tecnologias foram criadas, novos processos para melhorar a qualidade dos produtos, mas com isso também surgiram novos tipos de resíduos que degradam o meio ambiente em que vivemos.

É um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimentos tecnológico e as mudanças institucionais se harmonizam e reforçam o potencial presente e o futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas (BRASIL; SANTOS, 2004, p.198).

Em uma época em que predomina o desenvolvimento tecnológico e industrial, precisa-se desenvolver uma parceria entre indústrias e o meio ambiente para que a qualidade de vida e do meio ambiente seja um valor exaltado.

O material usado na confecção de vestuário está associado a todo tipo de impacto sobre a sustentabilidade: mudanças climáticas; efeitos adversos sobre a água e seus ciclos; poluição química; perda da biodiversidade; uso excessivo ou inadequado de recursos não renováveis; geração de resíduos; efeitos negativos sobre a saúde humana; e efeitos sociais nocivos para as comunidades produtoras. Todos os materiais afetam de alguma forma os sistemas ecológicos e sociais, mas esses impactos diferem de uma fibra têxtil para outra quanto ao tipo e à escala (FLETCHER; GROSE, 2011).

Muitas empresas estão mudando o seu jeito de pensar, produzindo produtos com práticas de produção que visam um futuro ambientalmente mais saudável e socialmente mais responsável.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA TÊXTIL BRASILEIRA

A indústria têxtil brasileira constitui uma atividade tradicional, tendo sido peça fundamental na estratégia de desenvolvimento da política industrial. Através dela, o Brasil iniciou seu processo de industrialização (IMMICH, 2006, p.16).

O objetivo da indústria têxtil, em linhas gerais, é transformar fibras em fios, posteriormente transformar fios em tecidos, e num último momento transformar tecidos nos mais diversos tipos de peças, como: vestuário (moda e profissional), peças de cama, mesa e banho e aplicações técnicas (IEMI, 2010).

O setor têxtil representa no Brasil valores bem expressivos, pois existem mais de 30 mil empresas de todos os portes, instaladas por todo o território, gerando mais de 1,7 milhões de postos de trabalho, sendo que 75% são de mão de obra feminina. O Brasil é o quarto maior produtor têxtil do mundo e possui o quinto maior parque produtivo de confecção do mundo.

Tabela 1- Dados da Indústria Têxtil Brasileira no Ano de 2011

- Faturamento da Cadeia têxtil e de Confeção: US\$67,3 bilhões;
- Exportações (sem fibra de algodão): US\$1,42 bilhão;
- Importações (sem fibra de algodão): US\$6,17 bilhões;
- Saldo da balança comercial (sem fibra de algodão): US\$ 4,74 bilhões;
- Investimento no setor: US\$ 2,5 bilhões (estimativa);
- Produção média de confecção: 9,8 bilhões de peças (vestuário + cama + mesa + banho);
- Trabalhadores: 1,7 milhão de empregados diretos e 8 milhões se adicionarmos os indiretos e efeito renda, dos quais 75% são de mão de obra feminina;
- 2º maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas alimentos e bebidas (juntos);
- 2º maior gerador de primeiro emprego;
- Número de empresas: 30 mil em todo o país (formais);
- Quarto maior parque produtivo de confecção do mundo;
- Quinto maior produtor têxtil do mundo;
- Segundo maior produtor e terceiro maior consumidor de denim do mundo;
- Representa 16,4% do emprego dos empregos e 5,5% do faturamento da indústria de transformação;
- Autosustentável em sua principal cadeia, que é a do algodão, com produção de 1,5 milhão de toneladas, em média, para um consumo de 900.000 toneladas;
- Com a descoberta do Pré-sal, o Brasil deixará de ser importador para se tornar potencial exportador para Cadeia Sintética Têxtil mundial;
- Brasil é referência mundial em design de moda praia, jeanswear e homewear, tendo crescido também os segmentos de fitness e lingerie.

Fonte: Adaptado de ABIT (2011)

Um dos objetivos da ABIT é achar uma solução para os problemas ambientais gerados pelas indústrias têxteis, conforme observado no quadro acima, a cadeia têxtil brasileira ocupa um grande espaço na Economia, gerando empregos, importações e exportações, fazendo com que o Brasil seja famoso por exportar produtos de moda praia, além de ser um grande produtor mundial de roupas de vestuário, cama, mesa e banho.

Percebe-se que a indústria têxtil tem problemas como a falta de mão-de-obra especializada e possui um parque industrial têxtil muito antigo, que em consequência disto, apresenta processos têxteis que deixam muito resíduos. Estes processos são longos e complexos, e envolvem diversas etapas, que pelo uso de produtos químicos se tornam potencialmente poluidoras. Assim, se os efluentes gerados não forem devidamente tratados, eles podem causar grande impacto ao meio natural. Portanto, é de extrema relevância para as estratégias de gestão que as indústrias de confecções têxteis passem a tratar os resíduos têxteis.

O segmento de confecção é o que reúne o maior número de empresas. A maior parte da produção nacional está concentrada nas regiões sul e sudeste, que juntas reúnem 86% do total. Apesar disso, a participação das empresas da região nordeste, têm se mostrado crescente. No segmento de vestuário, cerca de 43% das vendas nacionais são da linha de produtos classificada como “lazer”, que engloba peças como: jeans, camisetas, bermudas e shorts. A linha social (ternos, “tailleurs”, por

exemplo) fica com 15% e a esportiva, com outros 10%. Os demais 32% estão divididos entre os segmentos de moda profissional, praia, gala, inverno, infantil, meias, moda íntima, acessórios, etc. As mulheres são as grandes consumidoras de moda no país. A moda feminina responde por 41% da produção e o público masculino representa 35% do mercado. A moda infantil tem participação de 18% e a moda para bebês, 5%. (SOUZA, 2012).

A indústria de confecções é a grande responsável por criar e desenvolver os modelos de roupas e acessórios que vão desfilarem nas passarelas de primavera/verão ou de outono/inverno e que vão estar presentes nos guarda-roupas de milhões de brasileiros.

2.2.1 Caracterização da Indústria Têxtil Paranaense

A indústria têxtil paranaense contempla vários segmentos, destacando-se atualmente polos relacionados à confecção. O Estado do Paraná é o quarto maior produtor de confecções do vestuário do País, totalizando aproximadamente 150 milhões de peças por ano.

Segundo os dados da FIEP – Federação das Indústrias do Estado do Paraná, o Paraná tem 5.588 indústrias ligadas ao setor têxtil e do vestuário, sendo que em sua maioria são micro e pequenas empresas. Existem indústrias do vestuário em todas as regiões do Estado. A região Norte concentra 2.342 indústrias, 42% do total do Estado, seguida pela região Noroeste que abriga 19,1% das unidades do setor e a região da grande Curitiba concentra 15,17% das indústrias de vestuário.

Uma das características da indústria do vestuário do Paraná é a organização em Arranjo Produtivo Local (APL). Os APLs localizam-se em Londrina, Apucarana, Cianorte e Maringá, Terra Roxa, Francisco Beltrão e Imbituva. Alguns deles são especializados: Apucarana (bonés), Terra Roxa (moda bebê) e Imbituva (malharia). Os demais produzem confecção em geral.

No Sudoeste, destaca-se a produção de moda social masculina, mas existem importantes empresas produtoras de moda feminina (social e esportiva), jeans (masculino e feminino), marcas licenciadas (há uma empresa com o a marca "Zezé di Camargo & Luciano"), roupas esportivas, uniformes profissionais e

corporativos, agasalhos, inclusive a produção dos uniformes utilizados pela comitiva brasileira nas Olimpíadas em Atenas (2004).

Tabela 2: Número de estabelecimentos da indústria de vestuário do Estado do Paraná

Mesorregiões	Principais Cidades	2006	2007	2008
Noroeste Paranaense	Umuarama, Paranavaí, Cianorte	953	1.017	1.068
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão, Goioerê	161	167	217
Norte Central Paranaense	Londrina, Maringá, Apucarana, Cambé, Arapongas	2.209	2.281	2.342
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio, Santo Antônio da Platina, Jacarezinho, Bandeirantes	188	210	233
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa , Castro, Telêmaco Borba	97	99	109
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu, Cascavel, Toledo, Mal. Cândido Rondon	486	531	571
Sudoeste Paranaense	Francisco Beltrão, Pato Branco, Dois Vizinhos	250	261	294
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava, Pitanga, Palmas	71	79	96
Sudeste Paranaense	Irati, União da Vitória, Prudentópolis	76	76	84
Metropolitana de Curitiba	Curitiba, São José dos Pinhais, Colombo, Paranaguá, Pinhais	695	714	848
Total Paraná		5.186	5.435	5.862

Fonte: FIEP/ Paraná Business Collection, 2010

Os dados da tabela 1 mostram que o município de Ponta Grossa faz parte do centro oriental paranaense e ainda possui poucas empresas produtoras de vestuário se comparada com outras regiões como o norte do Paraná que é o maior produtor. De 2006 a 2008 houve um crescimento significativo no número de empresas, pois de 97 passaram para 109 em dois anos, e atualmente o número deve ser ainda maior.

2.2.2 Caracterização da Indústria Têxtil Pontagrossense

A cidade de Ponta Grossa atualmente possui aproximadamente 150 confecções têxteis de diversos portes. A maioria dessas confecções são fabricantes de uniformes escolares e profissionais, de camisetas e de malhas.

A tendência é que cada vez mais novas indústrias se instalem aqui em Ponta Grossa, pois para estimular o desenvolvimento do setor têxtil no município, a Prefeitura de Ponta Grossa está implantando o Programa de Desenvolvimento Industrial (Prodesi) que será voltado para as zonas industriais do município e o Programa de Desenvolvimento das Indústrias de Confecção Têxteis (Product) que

será aplicado no Parque de Confeções. Os programas pretendem facilitar a instalação e ampliação de indústrias do setor no município. (PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA, 2012)

O objetivo da instalação do Parque de Confeções é consolidar todo o processo de fortalecimento da cadeia produtiva de confeções na cidade. Serão cedidas áreas de mil a quatro mil metros quadrados para a instalação das unidades.

2.2.3 Caracterização de Indústrias de Confeções Têxteis

O setor de confecção é parte integrante da indústria têxtil, sendo esta constituída por grande diversidade de setores que vão desde o cultivo do algodão até a confecção, passando antes pelas matérias-primas sintéticas, fibras têxteis, fiações, tecelagens, malharias, tinturarias, estamparias, até chegar nas confeções, estágio onde se cria os modelos de roupas, onde se corta, costura e arremata as peças, originando peças prontas para o uso.

2.3 ETAPAS DE PRODUÇÃO DE INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES TÊXTEIS

2.3.1 Tecelagem

A tecelagem pode fazer parte das etapas de produção de algumas empresas que produzem primeiramente a malha retilínea, também chamada de tricot. A tecelagem propriamente dita é o ato de tecer e entrelaçar os fios de maneira a formar um tecido.

O processo de fabricação do tecido de malha é relativamente mais simples do que o de tecidos planos, não exigindo os procedimentos prévios de preparação do fio. Esse processo se utiliza de um único conjunto de fios que se ligam através de laçadas, o que confere aos tecidos de malha maior flexibilidade e elasticidade, comparativamente aos tecidos planos. A tecelagem utiliza fios de fibras naturais (algodão, lã), artificiais (viscose) e sintéticas (nylon, acrílico, poliéster), além dos chamados elastanos (a lycra é o mais conhecido deles). Toda essa variedade de fios, contudo, não se aplica uniformemente a todos os tecidos: para cada tipo de tecido, e, conseqüentemente, cada tipo de máquina, há determinada quantidade e tipo de fio utilizado. São exemplos de fios utilizados em tecidos planos e malharia: (FINGERL, 1998).



Figura 2: Máquina importada de tecer
Fonte: Autoria própria

As indústrias que produzem as malhas de *tricot* podem trabalhar com máquinas grande, automáticas e importadas como a que encontra-se na figura acima e também podem trabalhar com máquinas menores semi-automáticas. Tanto no caso da máquina automatic, quanto no caso da máquina semi-automática, precisa-se de um operador controlando o sistema de tecimento da malha, pois quando um rolo de fio acaba, quem tem que fazer a troca é o operador.

2.3.2 Setor de Criação

O setor de criação é onde as idéias são concebidas, desde a definição do tema da coleção, escolha das matérias- primas, cartela de cores e estampas até o desenvolvimento dos desenhos artísticos dos modelos (croquis), ainda para serem aprovados.

Aproximadamente 80% do impacto ambiental de um produto são decididos na etapa de design. Estilistas, marcas e vendedores têm uma imensa responsabilidade para com os consumidores, os trabalhadores que fazem suas roupas e com a saúde do planeta. O fato de essa responsabilidade ser freqüentemente ignorada é uma das maiores tragédias do mundo da moda (LEE, 2009).

De acordo com Andrade Filho & Santos (1980) a etapa de planejamento da coleção é a etapa em que a empresa deve desenvolver os seus produtos de acordo

com a necessidade do mercado e dimensionar as quantidades de modelos de acordo com a capacidade de produção da empresa.

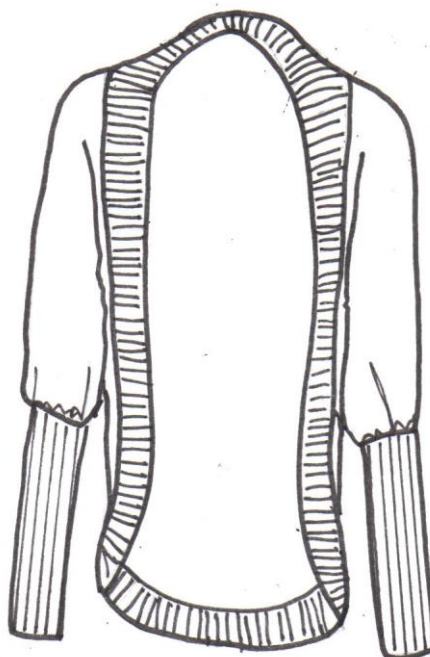


Figura 3: Desenho de uma peça da coleção
Fonte: Autoria própria

Segundo Biermann (2007), o desenvolvimento do produto é a etapa onde a ideia do modelo será transformada em croqui, para assim ser realizada a primeira etapa de desenvolvimento dos moldes. Depois de confeccionada a primeira peça é realizada a primeira prova da roupa montada. Esta peça sendo aprovada receberá o nome de peça piloto que servirá de base para a reprodução da produção.

2.3.3 Setor de Compras

O setor de compras é responsável pela organização e aquisição de matérias-primas, aviamentos e insumos para a produção.

2.3.4 Setor de Modelagem

A modelagem é responsável pelo sucesso comercial da coleção, pois é o departamento responsável pela viabilização e estruturação dos produtos a serem confeccionados.



Figura 4 : Moldes de peças pendurados

Fonte: Autoria Própria

Para obter eficiência produtiva, todos os modelos deverão passar por uma preparação técnica, que poderá ocorrer da seguinte maneira:

- desenvolver molde em papel, determinando todas as marcações e piques a serem seguidos pelo departamento de corte e costura;
- cortar uma peça piloto (protótipo) e efetuar o acompanhamento de todas as fases do processo produtivo, anotando para posterior correção todas as falhas e modificações no molde, visando diminuir o tempo e possíveis prejuízos;
- calcular o rendimento operacional, visando custos;
- aprovar modelo, efetuar ampliação e liberar para uso do departamento de corte.

2.3.5 Setor de Risco e Corte

A etapa do risco, nada mais é do que o encaixe do molde no tecido, marcando o tecido através de um risco feito com giz próprio para costura, para posteriormente se efetuar o corte das peças.

O risco dará origem à folha matriz (folha riscada com os moldes para corte) ou risco marcador e pode ser realizado manualmente em papel ou computadorizado, utilizando-se de software próprio (BIERMANN, 2007).

O encaixe é a distribuição de uma quantidade de moldes que compõem um modelo sobre uma metragem de tecido ou papel, visando o melhor aproveitamento, ou seja o maior número de moldes por folha de tecido, com o menor desperdício. O rendimento do tecido depende da capacidade de encaixe dos moldes utilizados.

Existem vários sistemas de corte de produção, desde de máquinas a disco (de menor porte), até cortes a laser. As máquinas de corte mais utilizadas no mercado atualmente são as “facas”, que tem capacidade de cortar um grande volume de matéria-prima.



Figura 5: Ilustração de riscos no tecido e o corte sendo realizado com tesoura

Fonte: Autoria própria

É na etapa do corte, onde ocorrem os maiores desperdícios de matéria-prima. O perfeito encaixe do molde no tecido deve ser feito, para que os retalhos resultantes desse processo sejam cada vez menores. Algumas tecnologias podem ajudar nesse processo, como a aquisição de sistemas CAD/CAM para sustentar o aumento da produtividade, a melhoria na qualidade e a redução dos desperdícios.

2.3.6 Setor de Confeção / Costura

A etapa da costura é a etapa onde as partes das peças serão montadas e costuradas, ganhando forma. É o setor fundamental e mais importante do processo de produção do produto.

Pode ser feito internamente ou externamente através de oficinas de costura. Existem vários tipos de máquinas de costura e costureiras, onde cada qual com sua especialização. Cada peça de roupa a ser produzida, pode ou não passar pelas mãos de várias costureiras, dependendo do tipo de sistema de produção.

Na parte de confecção e costura tem-se as peças acabadas, sendo que a mesma não apresenta riscos ambientais. O resíduo nesta etapa são pontas de linha, restos de tecidos e agulhas, todos esses materiais podem e devem ser reciclados, porém o óleo utilizado para lubrificação das máquinas e equipamentos presentes neste processo requerem maior atenção quanto a sua fórmula química para que não sejam nocivos à saúde.

2.3.7 Setor de Inspeção e Limpeza

Depois de montadas e costuradas, as peças precisam passar pelo setor de inspeção, para a verificação de falhas na costura, além de serem retiradas as pontas de linha que restaram ao final da costura. A inspeção deve ser realizada em todas as peças confeccionadas.

2.3.8 Setor de Acabamento

Após a inspeção e limpeza, as peças passam para o setor de acabamento. No setor de acabamento podem ser colocados os botões, quando as peças o tiverem, e/ou podem ser realizados os bordados. Os bordados podem ser feitos em máquinas ou podem ser feitos à mão (pedrarias). Nesse setor também pode ser realizada a etiquetagem das peças. Quando as mesmas não foram etiquetadas no setor de costura, por se tratar de peças mais delicadas, devem ser colocadas as etiquetas nesse setor de acabamento.

2.3.9 Setor de Controle de Qualidade

Responsável por verificar se o produto, independente de ter sido montado dentro ou fora da empresa, está de acordo com a qualidade exigida. Esta verificação poderá ser feita por amostragem ou na íntegra, o que, quando é possível é sempre mais aconselhável.



Figura 6: Setor de conferência das peças
Fonte: Autoria própria

2.3.10 Setor de Passadoria

Quando as roupas são passadas, pode-se verificar as peças individualmente, perceber se tem algum defeito ou se ainda sobraram alguns fios para cortar. Para as peças de tecidos planos, ou seja, que não são de malha, as empresas costumam passar as peças com ferro industrial a vapor. As peças de malhas e de *tricot* necessitam de maior cuidado para serem passadas, por isso algumas indústrias possuem uma mesa de passar *tricot*. Essa mesa quando acionada libera um vapor quente, que ajuda a moldar o *tricot* com o auxílio de uma esponja. Porém nem todas as confecções utilizam este sistema.



Figura 7: Mesa de passar peças de *tricot*
Fonte: Autoria própria

2.3.11 Setor de Embalagem

Consiste em embalar as peças, seja na forma mais simples, acondicionando-as em embalagens apropriadas para cada tipo de peça. Após embaladas as peças são encaixotadas de maneira que chegue ao cliente final absolutamente impecáveis.



Figura 8: Processo de embalagem das peças
Fonte: Autoria própria

Quanto as embalagens utilizadas para facilitar a comercialização dos produtos deve-se dar devida atenção ao tipo de material, que geralmente são altamente poluentes por não se decomporem quando jogados em aterros, é o caso do plástico comum.

2.3.12 Setor de Estoque

Depois de ensacadas, as peças são dispostas em caixas de papelão com capacidade que pode variar de 1 até 15 peças (depende do tamanho do pedido e do volume que as peças ocupam nas caixas). Estas caixas podem ser armazenadas em um pequeno estoque de prateleiras, ou em um depósito, para posteriormente serem enviadas aos clientes.

2.3.13 Setor de Expedição

De acordo com as datas dos pedidos dos clientes, as peças são embaladas em caixas com a grade solicitada para cada endereço, endereçadas e enviadas ao ponto de distribuição do cliente.

2.4 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Um sistema de controle de resíduos deve estabelecer dentro do processo de produção alguns mecanismos para a redução e minimização da geração de resíduos sólidos, prevendo uma destinação correta dos materiais, para que os mesmos não contaminem o meio ambiente e ajudem a gerar retornos financeiros positivos para as empresas.

A Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) é um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que apresentam como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do lixo. Na ausência do gerenciamento de resíduos sólidos, a produção e a destinação do lixo podem conduzir aos seguintes problemas, entre vários outros: contaminação do solo com fungos e bactérias; contaminação das águas de chuva e do lençol freático; aumento da população de ratos, baratas e moscas, disseminadores de doenças diversas; aumento dos custos de produtos e serviços; entupimento das redes de drenagem das águas de chuva; assoreamento dos córregos e dos cursos d'água; incêndios de largas proporções e difícil combate; destruição da camada de ozônio, etc. (GARCIA; SOUZA, 2009).

Atualmente as indústrias e também os consumidores estão gerando uma quantidade extremamente elevada de resíduos, que na maioria das vezes não são separados e destinados a um local correto. Uma das opções para a diminuição do

volume dos resíduos é a aplicação da gestão de resíduos sólidos para tentar diminuir todos os impactos negativos causados no meio ambiente.

Segundo Barros Junior (2002), o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios. Uma vez definido um modelo de gestão de resíduos sólidos, deve-se criar uma estrutura para o gerenciamento dos resíduos. Um gerenciamento integrado de resíduo sólido é aquele que completa o uso de práticas administrativas de resíduos, com manejo seguro e efetivo, fluxo de resíduos sólidos urbanos, com o mínimo de impactos sobre a saúde pública e o ambiente. Logo, este sistema deverá conter alguns dos seguintes componentes:

- Redução de resíduos (incluindo reuso dos produtos).
- Reciclagem de materiais (incluindo compostagem).
- Recuperação de energia por resíduo combustível.
- Disposição final (aterros sanitários), entre outros.

2.4.1 Resíduos

As indústrias de confecções têxteis geram muitos resíduos ao longo de sua cadeia de produção. A maioria dos resíduos gerados são resíduos sólidos. A composição desses resíduos varia conforme o porte da empresa, a capacidade produtiva e as tecnologias utilizadas.

Segundo a definição de Calderoni (1999), resíduo significa sobra no processo produtivo, geralmente industrial. Tal resíduo é frequentemente chamado de refugo ou rejeito.

A geração de resíduos é um fenômeno inevitável que ocorre nas indústrias diariamente em volumes e composições que variam conforme seu segmento de atuação e nível produtivo. Denomina-se resíduo os restos ou as sobras provenientes de um processo produtivo, e que são considerados como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Podem se apresentar sob estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido (JARDIM et al., 2000).

Alguns resíduos de indústria têxtil podem ser mensurados porque saem do chão da fábrica e outros são obtidos depois que o cliente comprou aquele produto (usou ou não) e decidiu descartar. A produção de produtos da indústria têxtil gera impactos negativos para o meio ambiente. Cada coleção (verão ou inverno) parece

já vir com uma data final para acabar e além de todos os problemas com o excesso de roupas no mercado, precisa-se pensar em processos produtivos sustentáveis.

Os resíduos quando destinados de forma correta podem proporcionar grandes lucros ambientais e econômicos. A reciclagem de garrafas PET pode ser aproveitada para a indústria têxtil, transformando os fios em fibras, gerando um novo tipo de tecido, com uma porcentagem de PET em sua composição.

2.4.2 Classificação de Resíduos

O lançamento indevido de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de diferentes fontes ocasiona modificações nas características do solo, da água e do ar, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente. A poluição ocorre quando esses resíduos modificam o aspecto estético, a composição ou a forma do meio físico, tornando-o contaminado, exibindo ameaça à saúde de homens, plantas e animais.

Os resíduos podem ser classificados pela sua natureza física, pela sua composição química, pelas suas características biológicas, pelos riscos potenciais ao meio ambiente, que leva em consideração as Normas Técnicas –NBR ou quanto à sua origem. As principais características a serem consideradas são as físicas, químicas, biológicas e os riscos potenciais ao meio ambiente (BRASIL; SANTOS, 2004, p. 97).

A grande diversidade das atividades industriais ocasiona durante o processo produtivo, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais podem poluir/contaminar o solo, a água e o ar, no caso da indústria de confecção têxtil, os resíduos são classificados como resíduos sólidos. sendo preciso observar que nem todas as indústrias geram resíduos com poder impactante nesses três ambientes.

Com o intuito de padronizar, a nível nacional, a classificação dos resíduos, a ABNT normatizou e classificou os resíduos em três classes:

2.4.2.1 Resíduos de classe I

Perigoso, são estes os resíduos que requerem a maior atenção por parte da indústria, uma vez que os acidentes mais graves e de maior impacto ambiental são causados por esta classe de resíduos. Estes resíduos podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, ou dispostos em aterros sanitários especialmente desenhados para receber resíduos que são perigosos (BRASIL; SANTOS, 2004, p. 98).

2.4.2.2 Resíduos orgânicos

É o resíduo que já foi um organismo vivo. Em geral são biodegradáveis, como por exemplo: papel, restos de comida, podas de jardim, etc. (BRASIL; SANTOS, 2004, p. 98). Além de jornais, revistas, embalagens, borrachas, pneus, remédios e restos de colheita.

2.4.2.3. Resíduos inorgânicos

São os compostos por produtos manufaturados que a Natureza não consegue absorver. Exemplo: vidro, plástico, isopor, lâmpadas, etc. (BRASIL; SANTOS, 2004, p. 98).

2.4.2.4 Pelos locais onde os resíduos são gerados

2.4.2.5 *Industrial*

Gerado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, alimentícia, têxtil, extração de madeira, celulose e papel. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, tecidos, fios, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas. Nesta categoria inclui-se a grande maioria do lixo considerado perigoso.

O resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a saúde do ambiente, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias.

2.5. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Os resíduos têxteis podem ser classificados de acordo com sua composição. As fibras têxteis que compõem os tecidos podem ser naturais e artificiais. Dentre as naturais existem ainda as fibras que podem gerar tecidos que orgânicos, sustentáveis e/ou biodegradáveis, que se decompõem mais facilmente na natureza.

De acordo com os tipos de fibras e processos de beneficiamento, com que os tecidos são produzidos, a reciclagem, o tempo de decomposição e os impactos ambientais são diferentes (AGUIAR NETO, 1996).

Pela NBR10004/2004 (ABNT, 2009), os resíduos têxteis são classificados como resíduos sólidos, de classe II A – não inertes, que podem apresentar propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Os resíduos têxteis podem ser reutilizados ou reciclados quase que em sua totalidade, desde que não sofram contaminações durante o processo fabril. Se contaminados, com óleo de máquina, por exemplo, passam a ser classificados como resíduos sólidos de classe I – perigoso, que são aqueles que apresentam riscos à saúde pública, provocando ou acentuando um aumento da mortalidade ou da incidência de doenças ou riscos ao meio ambiente, ainda mais quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada.

As indústrias têxteis geram mais do que fibras e tecidos como resíduos, existem muitos outros como: cones de fios, agulhas quebradas, caixas e plásticos.

De acordo com Vilaça e Dadalto (2001), o setor de confecção pode gerar 54 tipos de resíduos, com destaque aos específicos do setor como os retalhos, pó de *overlock*, carretéis plásticos, tubos de papelão e de PVC.

2.5.1 Tipos de Resíduos Encontrados na Indústria de Confecção Têxtil

Tabela 3: Tipos de resíduos gerados pelo setor de confecção

N	Resíduos gerados pelo setor de confecção	N	Resíduos gerados pelo setor de confecção
1	Agulhas quebradas	28	Madeira da moldura das telas de estamparia
2	Algodão flex	29	Marmitex
3	Bombonas de produtos químicos líquidos	30	Óleo lubrificante usado
4	Caixas de lâmpadas	31	Papel carbono
	Caneta esferográfica		Papel da embalagem do tecido

5		32	
6	Caneta nanquim para ploter	33	Papel de adesivo
7	Carretel plástico de linhas e elásticos	34	Papel de CAD
8	Cartuchos de tinta para Impressoras	35	Papel do ploter (molde)
9	CD's danificados	36	Papel higiênico
10	Copos descartáveis	37	Papel sulfite
11	Embalagem plástica de cola	38	Papel toalha
12	Embalagem plástica de produtos químicos sólidos	39	Papelão/ Caixa de papelão
13	Embalagem plástica dos rolos de tecido	40	Peças danificadas de máquinas
14	Embalagem plástica de tinta do ploter	41	Pedaços de zíper
15	Embalagem plástica de tinta para estamperia	42	Plásticos diversos (copos descartáveis)
16	Embalagem plástica do papel de transfer	43	Plástico filme proveniente de sacolas
17	Embalagem plástica dos aviamentos	44	Pó de jeans (desgaste)
18	Etiquetas de papel (para fixação do tamanho da Peça)	45	Pó de overloque
19	Etiquetas de papelão (identificação do produto para expedição)	46	Rejeito de botão e rebite
20	Fastpin	47	Resíduo de metal da montagem do zíper
21	Fio de náfia (que amarra o tecido enfiado)	48	Restos de alimentos
22	Fita adesiva	49	Retalho de tecido
23	Flanelas contaminadas com material oleoso (que serve para limpar as máquinas)	50	Retalhos contaminados (estopa)
24	Lâmpadas fluorescentes	51	Retalhos de viés
25	Lâmpadas incandescentes comuns e coloridas	52	Tela para estamperia
26	Linhas	53	Tubos de papelão
27	Lixas para desgaste do jeans	54	Tubos de PVC

Fonte: ASSIS; SOUZA; NASCIMENTO, 2009

Esses são a maioria dos resíduos gerados na indústria têxtil, podendo haver mais ou menos resíduos de acordo com o porte e o segmento de empresa. O maior volume de resíduos gerados é de retalhos, plásticos, caixas e óleo de máquina.

2.5.2 Retalhos

Os retalhos são a maior parte dos resíduos gerados em indústrias de confecção de roupas. São gerados principalmente no setor de corte, que pode ser feito por funcionários, que fazem o encaixe do molde no tecido e utilizam o cortador manual ou a tesoura; ou pelo sistema de Modelagem/CAD, responsável em fazer o encaixe dos moldes das peças proporcionando o aproveitamento máximo do tecido, que posteriormente será cortado pelos funcionários.

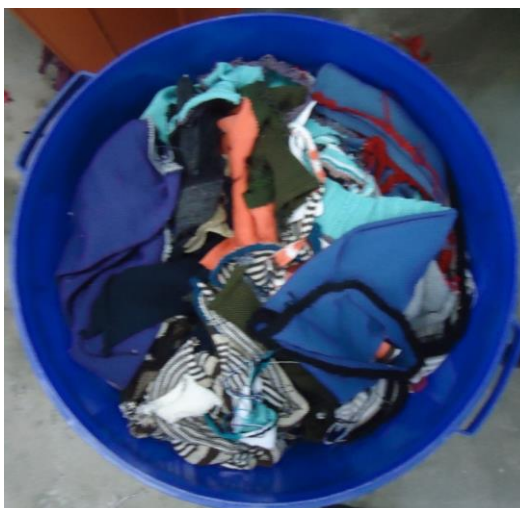


Figura 9: resíduos têxteis mais comuns: retalhos
Fonte: Acervo próprio

Os tamanhos, formas e volumes das sobras variam de acordo com os formatos dos moldes, das larguras dos rolos de tecidos e do correto descanso destes, para um melhor aproveitamento dos mesmos.



Figura 10: Retalhos agrupados em sacos plásticos grandes
Fonte: Acervo próprio

2.5.3. Pó de overlock

O pó de *overlock* é resultante das máquinas de costuras refiladoras. Este resíduo é gerado em maior quantidade em função dos excessos de tecido deixados na etapa de corte. Geralmente esses resíduos são de pequena espessura e, dependendo do aproveitamento do tecido no setor de corte, gera-se somente um pó grosso (ASSIS; SOUZA; NASCIMENTO, 2009, p. 4).



Figura 11: Máquina de overlocke coberta com pó (resíduo dos tecidos)
Fonte: Acervo próprio

2.5.4 Carretéis e Cones Plásticos

Os carretéis e os cones plásticos são provenientes em sua maior parte, das linhas utilizadas em máquina reta e em máquina de overlock, mas podem ser de elásticos utilizados nas etapas de costura.



Figura 12: Cones plásticos
Fonte: Autoria própria

2.5.5 Tubos de Papelão e PVC

Os tubos de papelão e PVC são gerados a partir da compra de matérias primas como rolos de tecidos e rolos de papel utilizado para os moldes e para plotagem de estampas. São gerados em grande quantidade nas empresas (ASSIS; SOUZA; NASCIMENTO, 2009, p.4).

2.5.6 Caixas de Papelão

Vários materiais e insumos para a indústria de confecção têxtil são armazenados em caixas de papelão. Por exemplo: os cones de fios, quando comprados em grandes quantidades vêm alocados em caixas, além de outros aviamentos. Quando as confecções enviam suas peças prontas, as mesmas são

colocadas uma a uma em um pacote plástico para depois serem dispostas em uma caixa de papelão.

Então, conclui-se que as confecções recebem muitas caixas de papelão como também necessitam enviar seus produtos aos clientes em caixas.

Basicamente, o papel é composto de fibras celulósicas obtidas da madeira; essas fibras podem ser primárias, quando provenientes de matéria-prima natural, ou secundárias, quando já passaram por máquinas de fabricação de papel. O papel, a cartolina e o papelão se distinguem por sua gramatura, isto é, pelo peso em gramas de 1 m^2 , pela espessura, isto é, a distância entre uma e outra face do papel; e pela rigidez, isto é, a capacidade de permitir que o material se dobre ou se curve. Para ser reciclado, o papel não deve conter impurezas como: metal, vidro, madeira e plástico. (...) O Papel que será reciclado percorre uma cadeia formada por catadores e aparistas, pela indústria de papel, pelo mercado consumidor e depois volta novamente aos catadores (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005, p. 104, 105).

2.5.7 Plásticos

Os plásticos estão presentes em grande quantidade nas indústrias de confecções têxteis. As matérias-primas como: fios, tecidos, agulhas e aviamentos chegam às confecções embaladas em plásticos e muitas vezes também em sacolas plásticas. Quando a peça sai da fábrica é embrulhada em plástico. Ainda não existe uma alternativa para o uso do plástico, porque o plástico assegura a integridade do produto que vai ser entregue ao cliente e esta prática tem sido feita há um longo tempo, se tornando um costume. O problema é o que fazer com o grande volume de plásticos usados que se acumulam e não costumam ser reaproveitados, gerando um enorme desperdício.

Os plásticos, as borrachas e as fibras são constituídos principalmente de polímeros, que são moléculas em cuja estrutura se encontra unidades químicas simples denominadas meros (polímeros). Dentre os três tipos de materiais poliméricos: borrachas, plásticos e fibras, os plásticos encontram-se em maior quantidade no lixo, ocupam grande volume em relação ao peso, o que os tornam mais visíveis, como poluidores do meio ambiente (MANO; PACHECO, BONELLI, 2005, p. 106).

Uma das soluções para a redução do grande volume de plásticos encontrados nos lixos e aterros seria a reciclagem ou até mesmo a desintegração do plástico em partículas, incorporáveis ao solo, porém esta solução ainda parece muito difícil, por este motivo a reciclagem ainda é a forma mais utilizada.

A reciclagem dos plásticos é resultado de diversas atividades, como coleta, separação e processamento. Com formulações apropriadas podem transformar uma fração de plástico reciclado, sem atrativos mercadológicos,

em um produto alternativo que permita o desenvolvimento sustentável. (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005, p. 135).

2.5.8 Resíduos de Fios

Os resíduos de fio são encontrados em muitos processos das confecções. Quando as peças estão sendo costuradas, tanto na máquina reta, quanto na máquina de overlock, sempre sobra um pouco de fio, pois é necessário começar a costurar cada peça com uma sobra de fio, para que o mesmo não arrebente e saia fora das agulhas. O mesmo acontece com a costura final de cada peça, necessita que seja feita com sobra, para que a peça não descosture facilmente. Tudo isso vai gerando muitas sobras de fios que precisam ser cortadas no setor de arremate das peças.

Quando o fio está acabando, tanto nas máquinas de costura e reta precisa ser retirado das máquinas antes do final, e trocado, para que não arrebente e cause defeitos nas peças.



Figura 13: Resíduos de fios emaranhados
Fonte: SAITO; MOURA; SANTOS, 2010

2.5.9 Metal

As máquinas de costura possuem várias sapatas em metal que muitas vezes se partem e precisam ser trocadas, além das agulhas que quebram. Normalmente esses resíduos de metal costumam ir para o lixo.

Sabe-se que os metais são bens escassos e não renováveis. As ligas metálicas podem ser de diversos tipos como: ferro, cobre, aço, alumínio, estanho, prata, latão e bronze.

Os produtos dessas ligas apresentam um alto potencial de reciclagem porque o material tem a possibilidade de ser processado inúmeras vezes, sem perda de suas propriedades, produzindo lingotes ou laminados (MANCO, PACHECO, BONELLI, 2005, p. 102).

2.5.10 Óleo de Lubrificação de Máquinas

Alguns equipamentos fabris possuem engrenagens que necessitam ser lubrificadas para evitar o desgaste das peças causado pela fricção entre as mesmas. Essa lubrificação pode ser feita utilizando um óleo que precisa ser substituído dentro de um período determinado de tempo, para que as máquinas continuem realizando as suas funções de forma eficiente, pois se o óleo sofrer deterioração ou contaminação fará com que a máquina tenha o seu desempenho alterado.

Em cada troca de óleo, é gerada uma quantidade de óleo que não poderá mais ser utilizado novamente. A dificuldade está em saber o que fazer com esta enorme quantidade de óleo que precisa receber um tratamento para ser reciclado ou ser disposto de forma a evitar impactos ao meio ambiente. O óleo “queimado” é considerado um resíduo perigoso.

2.5.11 Tipos de Resíduos e Tempo de Decomposição

Sabe-se que alguns materiais decompõem-se mais rapidamente na natureza do que outros. Os resíduos gerados na indústria têxtil como retalhos de tecidos de algodão levam aproximadamente de 1 a 5 meses para se decompor. Em contrapartida, as peças de máquinas e agulhas quebradas que não são recicladas, podem levar até quinhentos anos para se decompor, variando de acordo com a composição de cada metal.

Tabela 4: Tempo de Decomposição de Alguns Resíduos Sólidos

Material	Tempo de Decomposição
Aço	Mais de cem anos
Alumínio	Duzentos a quinhentos anos
Cerâmica	Tempo indeterminado
Cordas de nylon	Trinta anos
Embalagens longa vida	Até cem anos
Embalagens PET	Mais de cem anos
Esponjas	Tempo indeterminado
Filtros de cigarro	Cinco anos
Isopor	Tempo indeterminado
Metais	Cerca de quatrocentos e cinquenta anos
Papel e Papelão	Cerca de seis meses
Pedaços de pano	6 meses a 1 ano
Plásticos	Até quatrocentos anos
Pneus	Tempo indeterminado
Tecido de algodão	De um a cinco meses
Madeira	Mais de seis meses
Vidro	4.000 anos

Fonte: Prefeitura de São João Del Rei, 2007 e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

2.6 TRATAMENTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS / RECICLAGEM

2.6.1 Reciclagem

A reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção em que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos (BRASIL; SANTOS, 2004, p.139).

Para que aconteça a reciclagem, é necessário que os resíduos sejam descartados e separados de acordo com o tipo de material que o compõem. Muitas empresas já estão separando os seus resíduos, agrupando-os e destinando-os a lugares e empresas que os reciclam, contribuindo para a preservação ambiental.

A reciclagem em geral trata de transformar os resíduos em matéria-prima, gerando economias no processo industrial. Isto exige grandes investimentos com retorno imprevisível, já que é limitado o repasse dessas aplicações no preço do produto, mas esse risco reduz-se na medida em que o desenvolvimento tecnológico abre caminhos mais seguros e econômicos

para o aproveitamento desses materiais. Alguns estados incentivam as indústrias a reciclarem e a recuperarem todos os seus resíduos, publicando periódica e gratuitamente os locais onde essas empresas vendem os seus resíduos, impactando positivamente nas vendas desses resíduos. (SAITO; MOURA; SANTOS, 2010, p. 18).

Existem vários resíduos oriundos do processo produtivo das indústrias, e devido à diversidade dos mesmos, fica difícil dizer qual o melhor tratamento e/ou reciclagem, necessitando sempre se realizar pesquisas e desenvolvimento para o adequado tratamento dos resíduos.

2.6.2 Destinação Final de Resíduos Sólidos

O tratamento e a destinação dos resíduos sólidos devem ser considerados quando já se esgotaram todas as possibilidades de minimização, reaproveitamento e reciclagem.

Os principais motivos para o tratamento dos resíduos são a redução de volume e massa; redução das características de periculosidade; a separação de componentes dos resíduos com a finalidade de serem utilizados ou tratados posteriormente; a redução da quantidade de resíduos enviados para disposição final; e a transformação do resíduo num material reciclável. As tecnologias de tratamento de resíduos podem ser:

- Triagem e separação de resíduos: envolvendo processos físicos;
- Compostagem e digestão anaeróbia: baseada em processo biológico;
- Incineração: contemplando processos térmicos;
- Aterramento: envolvendo a disposição final em aterros de resíduos sólidos (COELHO, 2011, p. 49).

2.7 FERRAMENTAS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA TÊXTIL

2.7.1 Produção mais Limpa

Uma alternativa para a minimização, a redução e a gestão de resíduos em indústrias de confecção têxtil é a utilização das ferramentas da Produção mais Limpa.

Produção mais Limpa é a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos. (SENAI, 2003, p. 10)

Segundo SINDITÊXTIL, a Produção mais Limpa (P+L) aplica-se a:

- Processos produtivos: conservação de matérias-primas e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas e redução da quantidade e toxicidade dos resíduos e emissões;
- Produtos: redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida de um produto desde a extração de matérias-primas até a sua disposição final;
- Serviços: incorporação das preocupações ambientais no planejamento e entrega dos serviços.

2.7.2 Benefícios da Produção mais Limpa

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

- eliminação dos desperdícios;
- minimização ou eliminação de matérias-primas e outros insumos impactantes para o meio ambiente;
- redução dos resíduos e emissões;
- redução dos custos de gerenciamento dos resíduos;
- minimização dos passivos ambientais;
- incremento na saúde e segurança no trabalho.

E ainda contribui para:

- melhorar a imagem da empresa;
- aumentar a produtividade;
- conscientizar ambientalmente os funcionários;
- reduzir os gastos com multas e outras penalidades.

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

Vários motivos podem levar as empresas a implementar um Programa de Produção mais Limpa. Alguns deles são: a geração excessiva de resíduos em seu

processo, existência de resíduos tóxicos, dificuldade de disposição e tratamento destes resíduos e custos elevados de tratamento e disposição.

Com relação a mudanças nas matérias-primas, a P+L age na eliminação ou redução de materiais tóxicos ou ecologicamente prejudiciais, na purificação do material de entrada do processo e na prevenção da geração de resíduos poluentes. Quanto a mudanças na tecnologia, procuram adaptar-se os equipamentos e os processos, com o objetivo de reduzir ou eliminar a geração de resíduos. Estão incluídas nessas mudanças: alterações no processo de produção, automação, mudanças nas condições de processo (temperatura de produção, pressão, umidade utilizada), rearranjos físicos da produção e modificações nos equipamentos (SILVA FILHO; SICSÚ, 2003).

A CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2009), ressalta que vale a pena adotar a Produção mais Limpa, principalmente nas PME's, pois dessa forma, a empresa começa a trabalhar certo desde o início de suas atividades.

Medidas simples podem ser implantadas para que as empresas busquem a minimização dos resíduos e aproveitem esses resíduos para gerar novos produtos, contribuindo para a melhor utilização dos recursos naturais.

A principal vantagem da P+L é que ela não trata apenas do sintoma, mas tenta atingir as raízes do problema (ARAÚJO, 2002). De acordo com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS, 2002), A P+L, busca direcionar o design do produto para a redução de impactos negativos do ciclo de vida, atuando desde a extração de matéria-prima até a disposição final.

A utilização de máquinas automatizadas e um eficiente processo de transferência de tecnologia possibilitam às empresas alcançar em uma maior qualidade no produto final e um aumento dos índices de produtividade, visto ocorrer a racionalização dos insumos utilizados, a diminuição do retrabalho e a plena utilização da tecnologia adquirida. A reboque dessa necessidade, verifica-se a importância da qualificação da mão-de-obra, ou seja, o preparo para a utilização dos sistemas automatizados (BRUNO; MALDONADO, 2005, p. 59).

Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima, água e energia significa uma opção ambiental e econômica definitiva. Diminuir os desperdícios implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais. A transformação de matérias-primas, água, energia em produtos, e não em resíduos, tornam uma empresa mais competitiva.

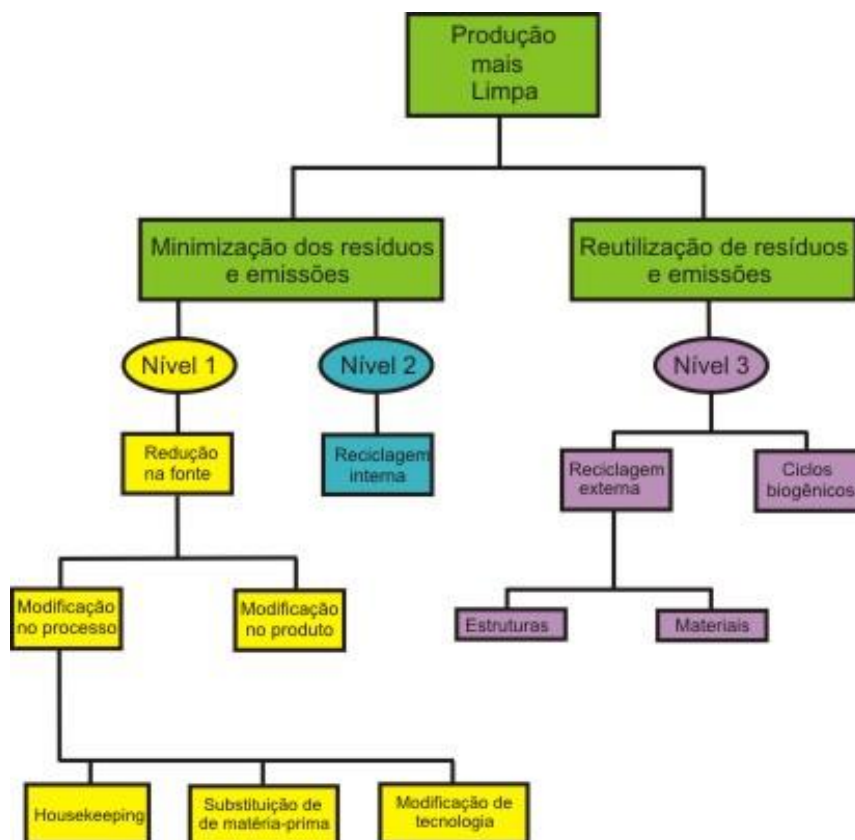


Figura 14: Fluxograma para o estabelecimento de prioridades na Produção mais Limpa
Fonte: Adaptado de Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI

O fluxograma da Produção mais Limpa demonstra que quando aplicado num ciclo de produção ele aumenta a produtividade, assegurando um uso mais eficiente da matéria-prima, energia e água, reduz as fontes de desperdícios e emissão, além de reduzir o impacto ambiental por todo ciclo de vida de produto através de um desenho ambiental com baixo custo efetivo. A Produção Mais Limpa, tenta prevenir o aparecimento do problema ao invés de apenas solucionar o problema. Através da análise de como uma operação está sendo realizada e a detecção de quais etapas desse processo as matérias-primas, insumos e energia estão sendo desperdiçadas, permite uma otimização do processo, evitando desperdícios.

2.7.3 Tecnologias Fim de Tubo

Quando os resíduos gerados são tratados e contabilizados somente ao final do processo produtivo, são denominados de fim de tubo (*end of pipe*) ou tecnologias de controle.

A Tecnologia Fim de Tubo é a prática de tratar substâncias poluidoras ao fim do processo produtivo, quando todos os produtos e serviços foram feitos e os resíduos estão sendo dispostos. Normalmente é utilizado como um adjetivo para estratégias de controle ambiental (SENAI, 2003).

2.7.4 Produção mais Limpa X Fim de Tubo

Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas do SENAI (2003), a abordagem das ações de fim de tubo é diferente daquela apresentada pela Produção mais Limpa. Enquanto a primeira dedica-se à solução do problema sem questioná-lo, na última é feito um estudo direcionado para as causas da geração do resíduo e o entendimento das mesmas.

Tabela 5: Diferenças entre as técnicas de Fim deTubo X Produção mais Limpa.

Técnicas de Fim de tubo	Produção mais Limpa
Pretende reação.	Pretende ação.
Os resíduos, os efluentes e as emissões são controlados através de equipamentos de tratamento.	Prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões na fonte. Procurar evitar matérias-primas potencialmente tóxicas.
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes.	Proteção ambiental é tarefa para todos.
A proteção ambiental atua depois do desenvolvimento dos processos e produtos.	A proteção ambiental atua como uma parte integrante do design do produto e da engenharia de processo.
Os problemas ambientais são resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico.	Os problemas ambientais são resolvidos em todos os níveis e em todos os campos.
Não tem a preocupação com o uso eficiente de matérias-primas, água e energia.	Uso eficiente de matérias primas, água e energia.
Leva a custos adicionais.	Ajuda a reduzir custos.

Fonte: SENAI (2003)

As práticas de fim de tubo visam o tratamento dos resíduos depois que eles foram gerados. Já a P+L busca ajustar todas as partes do processo para minimizar a utilização de matéria-prima, água e energia, gerando menos resíduos, reduzindo os custos e sendo ambientalmnete responsável.

Com relação às práticas propostas pela Produção mais Limpa, segundo o Sinditêxtil (2009) existem alguns indicadores (representam informações quantitativas, medem e avaliam o comportamento dos aspectos de produtos e processo) que podem ajudar a aplicação do desenvolvimento sustentável e na Produção mais Limpa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Através de uma entrevista semi-estruturada realizada com a proprietária da empresa do ramo de confecção têxtil e da observação (experiência e vivência do observador, comparados com os dados da literatura) pôde-se conhecer algumas informações da mesma com relação ao porte e também com relação à geração de resíduos.

A empresa escolhida para o estudo de caso desta pesquisa é uma indústria de confecção têxtil situada no município de Ponta Grossa – PR. A empresa está no mercado há mais de 28 anos e é conhecida por fabricar produtos de malha. A empresa é de pequeno porte, contando atualmente, segundo a proprietária com mais de 33 funcionários. Existem funcionários responsáveis pela produção da fábrica, assim como administradores, costureiras, cortadores, vendedores, entre outros, pois a organização possui 4 lojas próprias.

A empresária conta que começou em um local pequeno, com poucos equipamentos, e ao longo dos anos foi aumentando a sua capacidade produtiva e também a área útil da empresa.

A empresa é responsável por produzir malharia retilínea, possuem várias máquinas de tecer, nacionais e importadas, para suprir sua demanda. Atualmente sua produção diária varia de 1.800 a 2.500 peças.

Além da malha de tricot, a indústria produz peças de roupa masculinas e femininas com os seguintes tecidos: *viscolycra*, *plush*, veludo e suplex. Em geral os produtos produzidos são: agasalhos, leggings, casacos, calças, blusas e vestidos.

Os setores que compõem a parte da confecção são esses: criação, setor de compras, de modelagem, risco e corte, confecção/costura, inspeção e limpeza, acabamento, controle de qualidade, passadoria, embalagem, estoque e expedição e vendas.

3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A empresa em estudo trabalha de duas formas: produzindo tecidos de malharia retilínea e confeccionando produtos de *tricot* e de outros tecidos de malha.

Para o tecimento da malha retilínea, primeiramente se escolhem os fios, para posteriormente escolher em qual máquina se vai tecer a malha. A empresa conta com várias máquinas, algumas são automáticas, outras necessitam de uma pessoa para tecer.

Antes de se tecer a malha, existe todo um trabalho de pesquisa de tendências, de elaboração e criação das peças das coleções, para verão ou inverno, para determinar qual textura de fio ou cor é mais indicada para determinada peça.

Depois de tecida a malha, o desenho que foi feito da peça vai ser colocado em prática no processo de modelagem, que vai criar uma grade de tamanho para as peças. Por exemplo: um agasalho no tamanho P, M, G e GG.

O próximo passo é colocar os moldes em cima do tecido, riscar o tecido com um giz e cortar. Esse processo pode ser realizado com máquinas de corte e com tesoura.

Na sequência as peças são montadas (agrupam-se as partes que as compõem, colocam-se as etiquetas) e são costuradas em máquinas retas, overloques e galoneiras.

Quando as peças saem do setor de costura vão para o setor de inspeção e acabamento, o qual vai retirar as sobras de fios e reparar se a peça possui algum defeito.

Feito isso, as peças são passadas com ferro a vapor ou, no caso das peças de malharia retilínea, são passadas em uma mesa própria.

E por fim, as peças são embaladas e acondicionadas em prateleiras ou em caixas para chegarem em seu destino final: o cliente.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS TÊXTEIS

Nos processos de produção descritos na parte anterior, identificaram-se os seguintes resíduos:

Tabela 6: Tipo de resíduo e o respectivo tratamento realizado pela empresa

Setores de Produção	Resíduos Sólidos Têxteis
Setor de Tecelagem	Tecidos com defeito e retalhos
Setor de Criação	Papéis
Setor de Modelagem	Sobras de papel dos moldes
Setor de Risco e Corte	Restos de papel e retalhos de tecidos

Setor de Confeção/ Costura	Retalhos de tecidos, linhas, cones de fios, óleo lubrificante das máquinas, sapatas de metal das máquinas que estão quebradas ou enferrujadas e agulhas quebradas
Setor de Limpeza/ Inspeção/ Acabamento	Restos de linhas
Setor de Passadoria	Não gera resíduos
Setor de Embalagem	Sacos plásticos, etiquetas, papéis e caixas
Setor de Estoque/ Expedição	Sacos plásticos, etiquetas, papéis e caixas

Fonte: Autoria própria

3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS DESTINOS / TRATAMENTOS

Cada um dos resíduos gerados pela empresa e que foram citados anteriormente, recebem um tratamento determinado.

Os sacos plásticos não são descartados, eles ficam armazenados no estoque para serem reutilizados.

Os retalhos que sobram são encaminhados para duas pessoas diferentes que os transformam em produtos vendáveis como paninhos feitos com a junção das peças dos retalhos e estopa.

Os resíduos de papel, as caixas de papelão e os cones plásticos são encaminhados para a reciclagem.

Os únicos resíduos que ainda não tem um destino de reciclagem são os óleos lubrificantes de máquina, que são descartados em suas próprias embalagens e os metais como as sapatas das máquinas e as agulhas quebradas.

3.5 ALTERNATIVAS E PROPOSTAS DE MELHORIAS

Analisando o tratamento dos resíduos destinados pela empresa é possível perceber alguns pontos que poderiam ser melhorados, a fim de se adequar às normas ambientais, diminuindo os custos e aumentando a produtividade.

O primeiro ponto no qual a empresa deveria focar é a introdução de melhorias nos processos produtivos, com a minimização dos resíduos como a tecnologias de Produção mais Limpa, pois a tecnologia fim de tubo já é realizada pela empresa.

Os processos produtivos que mais geram resíduos são o setor de corte e o setor de costura. No setor de corte, existem muitos desperdícios, como a técnica utilizada ainda é manual, com o encaixe do molde no tecido sendo realizado pelos funcionários, se a empresa utilizasse o sistema CAD (que encaixa perfeitamente os moldes no tecido, com o maior aproveitamento do mesmo) haveria lucros econômicos e ambientais com essa nova prática.

O setor de costura gera resíduos de óleo, pois as máquinas necessitam que o óleo lubrificante seja trocado periodicamente, a alternativa seria encaminhar esse óleo para ser re-refinado e posteriormente reaproveitado em outros processos. Alguns processos tecnológicos chamados de re-refino são capazes de extrair essa material-prima com a mesma qualidade do primeiro refino, atendendo às especificações pré-estabelecidas pela instituição reguladora desse produto.

Com relação aos resíduos de metal como as sapatas de máquinas e as agulhas quebradas, não se identificou na literatura uma reciclagem específica para esses itens, sabe-se somente que os mesmos devem ser descartados em embalagens reforçadas, para prevenir a contaminação.

Os retalhos sempre vão existir em uma confecção textil, mas se a mesma utilizar o sistema CAD poderá minimizá-lo, reintroduzindo esses retalhos no processo produtivo, reaproveitando para fazer peças novas.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho mostrou a importância das indústrias de confecções têxteis para a economia brasileira e geração de emprego. Foram apresentadas as diversas etapas do processo produtivo dessas indústrias e os resíduos sólidos gerados. Tudo isso serviu para tornar possível o entendimento das práticas de gestão ambiental necessárias neste tipo de indústria.

A geração de resíduos foi abordada de forma sucinta, de modo a priorizar a identificação e caracterização dos resíduos sólidos que são descartados no setor de confecção têxtil e da empresa em estudo.

A empresa em estudo, seus processos de produção e os resíduos gerados foram apresentados, para que fosse realizado um estudo de avaliação dos sistemas existentes e possíveis alternativas para minimizar os impactos causados ao meio ambiente.

O processo produtivo é amplo e envolve etapas que variam de empresa para empresa, dependendo do produto final desejado. Portanto, os resíduos sólidos também variam, tornando cada empresa única. Foram estudadas as características de uma empresa de confecção têxtil do município de Ponta Grossa- PR, e o que se constatou foi que a empresa possui um sistema de separação dos resíduos sólidos, (vide as figuras 9 e 12) porém alguns ajustes podem ser feitos com a introdução do sistema CAD e com o conhecimento de práticas como a Produção mais Limpa.

Foi verificado tanto na pesquisa bibliográfica quanto na visita à confecção que o setor de corte e de costura é um dos setores que geram maior volume de resíduos sólidos no processo produtivo de confecção de roupas.

De acordo com o que foi observado na empresa de confecção têxtil do município de Ponta Grossa – PR percebeu-se que o corte manual com a tesoura é ainda muito utilizado, pois a implantação de um sistema CAD requer altos investimentos para a empresa. Em contrapartida, como a produção diária de peças é alta, variando de 1.800 a 2.500 peças, se o sistema CAD fosse instalado, haveria redução no número e no tamanho dos retalhos além da otimização do processo.

Foi observado que a confecção analisada possui os seguintes setores tecelagem, compras, criação, modelagem, risco e corte (ainda manual), costura,

acabamento, inspeção, qualidade, passadoria, embalagem e estoque e que os mesmos encontram-se em concordância com a literatura pesquisada.

Verificou-se a preocupação da empresa pesquisada em separar os resíduos por setor e destinar para a reciclagem, com essa atitude a empresa em estudo está praticando as técnicas fim de tubo, citadas no referencial teórico. Os retalhos que sobram são armazenados em caixas, em grandes sacos plásticos ou em uma grande lata de lixo, para que outra empresa ou outra pessoa especializada faça a transformação. Normalmente os retalhos são transformados em panos de limpeza (os pedacinhos são costurados e emendados) ou em estopas.

Com relação às embalagens dos cones, os mesmos são separados e enviados para uma empresa que recicla plásticos. Sabe-se que a reciclagem dos plásticos pode ser realizada de diferentes formas, de acordo com a origem da matéria-prima. Por exemplo, se é originada do refugo limpo de fábrica, ou se é parte integrante de resíduo urbano será reciclada de forma diferente. Através de processos mecânicos, químicos e energéticos os plásticos podem ser reciclados com sucesso.

Ao realizar este trabalho, foi possível analisar como a gestão de resíduos pode ser utilizada em confecções têxteis, através da utilização de tecnologias como o CAD, a empresa em estudo poderia minimizar os resíduos, por outro lado, o investimento com este tipo de tecnologia é alto, dado o tamanho da empresa. Conseguiu-se identificar quais os resíduos gerados na produção e demonstrar em quais processos de produção têxtil eles estão presentes. Mostrou-se que é necessária a conscientização de todos os integrantes da confecção para realizar a correta separação dos resíduos. Na empresa estudada os resíduos semelhantes foram armazenados em caixas e sacos plásticos para depois serem destinados para a reciclagem ou para o reaproveitamento.

Cada um de nós pode estar colaborando para que o descarte desses resíduos diminua, através da compra consciente. Deve-se comprar somente aquilo que se vai usar e quando descartar, não jogar no lixo, misturado com tantos outros produtos, mais separar e tentar destinar para lugares que fazem a reciclagem correta de cada material específico. Outro ponto que se pode levar em consideração é comprar produtos com etiquetas de fabricação, para saber se foram desenvolvidos através de práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. Disponível em: <http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=1&id_sub=4&idioma=PT>. Acesso em: 14 jun. 2012

ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:2004** Resíduos sólidos – Classificação. 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2004.

ANDRADE FILHO, J. F. & SANTOS, L. F. **Introdução à tecnologia têxtil**. Vol III. Rio de Janeiro: SENAI – Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1980.

AGUIAR NETO, P. P. **Fibras têxteis**. v. 1. Rio de Janeiro: SENAI-CETIQT, 1996.

ARAÚJO, A. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa**: estudo em uma empresa do setor de construção civil. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ASSIS, S.F.; SOUZA, J.F.; NASCIMENTO, L. C. **Gestão dos resíduos sólidos gerados pelas Indústrias de Confecção de Colatina/ES**. 4º Encontro Técnico Científico em suporte a Gestão das Águas da Bacia do Doce , 2009, Minas Gerais. Anais. Ouro Preto: Rede CTI-Doce, 2009, 6p.

BARROS JUNIOR, C. de. **Os resíduos urbanos na cidade de Maringá – um modelo de gestão**. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil, 2002.

BIERMANN, M. J. E. **Gestão do processo produtivo**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.

BUSNARDO, E. Pólo de confecções: novos programas municipais estimulam a indústria têxtil. Publicado em 18/08/2011. Disponível em: <<http://pontagrossa.pr.gov.br/node/11286>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Equilíbrio Ambiental & Resíduos na Sociedade Moderna**. Pesquisa Leyla K. Simão. São Paulo: FAARTE Editora, 2004.

BRUNO, F. S.; MALDONADO, L. M. O. **O futuro da indústria têxtil e de confecções**: vestuário de malha / Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Euvaldo Lodi. Brasília : MDIC/STI : IEL/NC, 2005.

BRUNO, S. F. **Panorama Setorial Têxtil e Confecção**. Série Cadernos da Indústria ABDI. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Setorial, 2008.

CALDERONI, Sabetai. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 3 ed. São Paulo: Humanitas Editora, 1999.

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – A produção mais limpa na micro empresa. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <www.pmaill.com.br/publicacoes/cartilha_sebrae.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2012.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil** - Série P+L. Elaboração Elza Y. Onishi Bastian, Jorge Luiz Silva Rocco ; colaboração Eduardo San Martin ... [et al.]. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTIL, 2009.

COELHO, H. M. G. **Modelo para Avaliação e Apoio ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Indústrias**. 2011. 301f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2011.

FIALHO, F.A.P; et al. **Gestão da Sustentabilidade na Era do Conhecimento**. Florianópolis: Editora Visual Books, 2008.

FINGERL, E. R. Tecelagem e Malharia. Área de operações industriais 1. Janeiro 1998. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/rsmalha1.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2012.

GARCIA, C. A. N.; SOUZA, M. N. **O que é Gestão de Resíduos Sólidos e Qual a Relação com o Técnico de Segurança do Trabalho?** Publicado em 25 de agosto de 2009. Disponível em: <<http://mauriciosnovaes.blogspot.com.br/2009/08/o-que-e-gestao-de-residuos-solidos-e.html>>. Acesso em: 28 Novembro 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLAVIC, Peter; LUKMAN, Rebeka. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**. v.15, 2007, 1875-1885. Disponível em:

<<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production/>>. Acesso em: 21 set. 2011.

IMMICH, A.P.S. **Remoção de corantes de efluentes têxteis utilizando folhas de Azadirachta indica como absorvente**. Florianópolis: UNSC, 2006.

IEMI, Instituto de Estudos e Marketing Industrial. **Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira 2010**. Disponível em: <<http://www.iemi.com.br/biblioteca/textil/brasil-textil-2010>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

JARDIM, N. S. et al. (coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

MANO, E. B.; PACHECO, É. B. A.; BONELLI, C.M.C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. 1ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

Paraná Business Collection. 4ª Edição. Inverno 2010. Releases FIEP e a Indústria do Paraná. Disponível em: <<http://www.paranabusinesscollection.com.br/ed04/pt/releases/?cod=77&tit=A+FIEP+e+a+Ind%FAstria+do+Paran%E1>>. Acesso em 23 Novembro 2012.

SAITO, G.; MOURA, M.; SANTOS, M. O. H. H. **Controle de resíduos aplicado na indústria têxtil**: análise da redução de insumos, gestão no descarte de materiais e mensuração da economia financeira após sua aplicação. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2010, 46p.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental**. Instrumentos, Esferas de ação e Educação Ambiental. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SENAI. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/ UNIDO/INEP. Rio Grande do Sul, 2003.

SILVA FILHO, J. C.G.; SICSÚ, A. B. **Produção Mais Limpa**: uma ferramenta da Gestão Ambiental aplicada às empresas nacionais. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Ouro Preto, MG, 21 a 24 de outubro de 2003, p.1-8,2003.

SOUZA, G. **Materiais e Processo Têxtil**. 2 ed. Disponível em: <https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/03/Apostila_de_MPTEX.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2012.

VILAÇA, Adilson; DADALTO, Maria Cristina. **Confecção da Memória: Uma História da Indústria do Vestuário de Colatina**. 1.Ed.Espírito santo: SINVESCO, SINDICATO DAS Industrias do Vestuário de Colatina, Editoração eletrônica, 2001.