

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE
TECIDOS SINTÉTICOS NAS EMPRESAS DE CONFECÇÕES
DO MUNICÍPIO DE CIANORTE**

CURITIBA

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDREI JOSÉ SANTOS MARTELI

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE TECIDOS SINTÉTICOS NAS
EMPRESAS DE CONFECÇÕES DO MUNICÍPIO DE CIANORTE**

CURITIBA

2011

ANDREI JOSÉ SANTOS MARTELI

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE TECIDOS SINTÉTICOS NAS
EMPRESAS DE CONFECÇÕES DO MUNICÍPIO DE CIANORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná em parceria com o SENAI-PR e a Universität Stuttgart, Alemanha, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial.

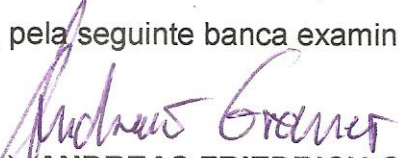
Orientador: Prof. Dr. Andreas Friedrich Grauer


CURITIBA


2011

TERMO DE APROVAÇÃO**ANDREI JOSE DOS SANTOS MARTELI****ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE TECIDOS NAS
EMPRESAS DE CONFECÇÕES DO MUNICÍPIO DE CIANORTE**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Mestrado Profissional em Meio Ambiente Urbano e Industrial, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná em parceria com SENAI-PR e a *Universität Stuttgart*, Alemanha, pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a): Prof(a). Dr(a).  **ANDREAS FRIEDRICH GRAUER**
MAUI

Co-orientador(a): Prof(a). Dr(a).  **MÔNICA BEATRIZ KOLICHESKI**
DEQ/UFPR

Co-orientador(a): Prof(a). Me.  **MARIELLE FEILSTRECKER**
SENAI/PR

Prof(a). Dr(a).  **PEDRO RAMOS DA COSTA NETO**
UTFPR

Prof(a). Dr(a).  **MARGARETE CASAGRANDE LASS ERBE**
DEQ/UFPR




Prof. Dr. **ALVARO LUIZ MATHIAS 09409-9**
Coordenador do TC/MAUI-UFPR

Curitiba, 21 de dezembro de 2011.

Marteli, Andrei José Santos

Análise do gerenciamento de resíduos de tecidos sintéticos nas empresas de confecções do Município de Cianorte / Andrei José Santos Marteli . – Curitiba, 2011.

94 f.: il., tabs.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Paraná, SENAI - PR, *Universität Stuttgart*, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial.
Orientadora: Andreas Friedrich Grauer

1. Indústria têxtil. 2. Resíduos sólidos – Reaproveitamento.
I. Grauer, Andreas Friedrich. II. Título.

CDD: 677.00286

RESUMO

Este estudo teve como objetivo de pesquisa a análise do gerenciamento de resíduos de tecidos nas empresas de confecção do município de Cianorte, embasando-se no fato de que as empresas geram resíduos de tecidos que podem ser reaproveitados assim tendo uma destinação mais apropriada. O sindicato local das indústrias do vestuário, SINVESTE forneceu as informações sobre as indústrias que foram selecionadas e solicitadas a participar da pesquisa através da aplicação do questionário. Um dos critérios para a participação nesta pesquisa foi que a empresa deveria realizar o processo produtivo de peças do vestuário contemplando pelo menos as atividades de modelagem e peça piloto, corte, costura, acabamento e expedição. Através da aplicação deste questionário foi possível obter informações sobre a quantidade de peças produzidas por semana, uma noção sobre o volume dos resíduos de tecidos gerados e a forma de gestão para a destinação final. Através da pesquisa pode-se constatar que as empresas ainda não possuem um gerenciamento ambiental voltado para reaproveitamento e reciclagem dos resíduos de tecido, apenas para atendimento aos requisitos legais. Após análise dos resultados da pesquisa chegou-se a conclusão que o valor disposto para a destinação dos resíduos de tecido é muito baixo quando comparado com o valor de venda das peças acabadas. Ainda há muito que desenvolver no que diz respeito ao controle e tratamento dos resíduos de tecidos gerados pelas empresas de confecção de Cianorte. Ao que tange a pesquisa realizada em Cianorte, atenta-se a necessidade do reuso dos tecidos, diminuindo desta forma a degradação do meio ambiente, faz-se necessário que as empresas invistam em projetos relacionados a preservação ambiental, trabalhando com programas de educação ambiental, para que não apenas os empresários se sensibilizem com o problema enfrentado, mas que toda a sociedade possa vir a colaborar. Empresas que possuem estratégias destinadas para as questões ambientais e sociais estão alguns passos à frente das outras que não possuem, pois os clientes do futuro terão como necessidades produtos verdes e ecologicamente corretos, o que só será possível se a empresa tiver uma sólida experiência com sistemas de gestão ambiental e de responsabilidade social.

Palavras- Chave: Reaproveitamento, resíduos de tecidos, confecção, ambiental.

ABSTRACT

This study aimed to research the analysis of tissue waste management in the companies of confection on Cianorte, basing on the fact that companies generate tissue waste that can be reused thus having a more suitable destination. The local union of the garment, SINVESTE provided information about the industries that were selected and asked to participate in the survey through the questionnaire. One of the criteria for participation in this research was that the company should make the process productive pieces of clothing covering at least the modeling activities and clothes pilot, cutting, sewing, finishing and dispatch.

By applying this questionnaire information was available about the number of parts produced per week, a notion about the volume of waste generated and tissue management approach to the final destination. Through research can verify that companies still do not have a recycling-oriented environmental management and waste recycling fabric, only to meet legal requirements. After analyzing the results of the research came to the conclusion that the value provided for the disposal of waste material is very low when compared to the selling price of the finished clothes. There is still much to develop in relation to the control and treatment of waste tissues generated by companies making Cianorte.

When it comes to research conducted in Cianorte, given the need to reuse the tissue, thus reducing the degradation of the environment, it is necessary that companies invest in projects related to environmental preservation, working with environmental education programs, to not only sensitize entrepreneurs are faced with the problem, but that the whole society can collaborate to come. Companies that have strategies for environmental and social issues are some steps ahead of others who do not have as customers of the future will need to green products and environmentally friendly, which will only be possible if the company has a solid experience with systems environmental management and social responsibility.

Keywords: Reuse, tissue waste, confection, environmental

LISTA DE SIGLAS

- ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil
- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- APAPE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
- ASCONVEST – Associação das Indústrias de Confecções e do Vestuário de Cianorte
- BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento
- CAD – *Computer Aided Design* ou desenho auxiliado por computador
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
- CMNP – Companhia Melhoramentos Norte do Paraná
- CNTNP – Companhia de Terras Norte do Paraná
- DMT – Dimetiltryptamina
- IAP – Instituto Ambiental do Paraná
- ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
- IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
- IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- ISO - *International Organization for Standardization*
- NBR – Norma Brasileira
- P+L – Produção mais limpa
- PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- RPMASL – Rede Brasileira de Produção Mais Limpa
- RSI – Resíduos Sólidos Industriais
- SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
- SESI – Serviço Social da Indústria
- SINDICOST - Sindicato das Costureiras de Cianorte
- SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
- SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
- SINVESTE – Sindicato das Indústrias do Vestuário de Cianorte e Região
- SNVS – Sistema Nacional da Vigilância Sanitária
- Suasa - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
- WBCSD - *World Business Council for Sustainable Development*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Procedimentos para evitar geração de resíduos na área a de confecção	19
Figura 2: Esquema do processo da coleta de resíduos sólidos e suas inter-relações.	28
Figura 3: Processo produtivo.....	35
Figura 4: Localização do município de Cianorte no mapa:.....	55
Figura 5: Foto do setor de costura de uma empresa têxtil em Cianorte– Pr.	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Frases sobre Responsabilidade Socioambiental para 2023.....	20
Quadro 2 – Resumo dos modelos de gestão ambiental.....	37
Quadro 3 – Dados gerais das empresas entrevistadas.....	63
Quadro 4 – Tipo de tecido utilizado pelas empresas de Cianorte (julho/2011).....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tipos de tecidos utilizados.....	65
Gráfico 2 – Setores em que ocorre a geração de resíduos de tecido.	65
Gráfico 3 – Responsável pela coleta dos resíduos de tecido.....	67
Gráfico 5 – Segregação de resíduos de tecido setorizada.....	68
Gráfico 4 – Forma de acondicionamento para a coleta dos resíduos de tecido.....	68
Gráfico 6– Quantidades de resíduos de tecido descartadas semanalmente por empresa.....	69
Gráfico 7– Tipos de segregação antes da retirada dos resíduos da empresa.	70
Gráfico 8– Formas de destinação final de resíduos de tecido.....	70
Gráfico 9– Tipos de documentos emitidos para o descarte dos resíduos.	71

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	SITUAÇÃO PROBLEMA	16
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Geral	17
1.2.2	Específicos.....	17
2	REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA	18
2.1	RESÍDUOS SÓLIDOS	21
2.1.1	Definição de Resíduos Sólidos	24
2.1.2	Classificação dos Resíduos Sólidos	25
2.1.3	Classificação dos resíduos de tecido sintético	29
2.1.4	Fibras têxteis.....	29
2.1.4.1	Fibras naturais	30
2.1.4.2	Fibras não naturais	31
2.1.4.3	Fibras regeneradas ou artificiais	32
2.1.4.4	Fibras sintéticas	33
2.1.5	Resíduos de tecidos.....	34
2.1.6	Modelos de gestão	36
2.1.7	Plano de gerenciamento de resíduos sólidos.....	39
2.1.8	Métodos para o gerenciamento de resíduos sólidos	41
2.1.9	Crimes ambientais.....	45
2.1.9.1	Poluidor Pagador	47
2.1.10	Tipos comuns de tratamento de resíduos de tecido	50
2.1.10.1	<i>Downcycling</i>	50
2.1.10.2	Reaproveitamento de resíduos	51
2.1.10.3	Logística reversa.....	53
2.1.10.4	Deposição	54
2.1.10.5	Aterragem	54
3	MUNICÍPIO DE CIANORTE E A INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO.....	55
3.1	CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS	58
4	METODOLOGIA	60
4.1	QUESTIONÁRIO.....	60
5	RESULTADOS	63

6	DISCUSSÃO	73
6.1	MODELO DE GESTÃO EXISTENTE	73
6.1.1	Custo para a destinação dos resíduos em aterro.....	74
6.1.2	Legislação e Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....	75
6.2	PROJETO SENAI ECODESIGN	76
6.3	OUTROS PROJETOS	76
7	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE	87
	ANEXOS	91

1. INTRODUÇÃO

De acordo com informações divulgadas pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), estima-se que 90% das alterações no meio ambiente são antropogênicas (PRADO, 2007).

O tratamento dado às questões ambientais evoluiu de forma significativa nos últimos anos, aliado ao crescimento das indústrias e tornou-se mais evidente para os legisladores e a população em geral. As novas pesquisas sobre este tema fizeram com que a legislação evoluísse, contribuindo para a diminuição da poluição.

O Brasil está em processo de industrialização acumulado nestes últimos anos. Como acontece em grandes industriais e na maioria dos processos, no ramo de confecção de peças do vestuário ocorre à geração de resíduos. Existem hoje diversos matérias que compõem as fibras dos tecidos: as naturais, o algodão, o linho, a lã e a seda, e as sintéticas como a viscose, raiom, acetato, poliéster, acrílico e nylon. O principal resíduo sólido gerado nas indústrias de confecções é o retalho de tecido, originado em diversos processos na cadeia produtiva. Atualmente as indústrias de confecções da região de Cianorte, Paraná, têm encontrado muitas dificuldades para realizar a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados nos processos produtivos. A legislação vigente prevê severas penalidades sobre o assunto e as indústrias têm sofrido devido ao desconhecimento das ações para cumprir com suas obrigações.

Para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos industriais (RSI) observam-se os seguintes aspectos: existência de poucos estudos sistemáticos sobre o tema; a quantidade e qualidade dos resíduos produzidos assumem importância considerável no processo de degradação do ambiente; em algumas regiões não há oferta de unidades de tratamento e destinação final compatíveis com o grau de industrialização, ocasionando o lançamento inadequado de resíduos no ambiente (SCHNEIDER *et al.*, 2000).

A percepção de que os recursos naturais disponíveis no meio ambiente possam se esgotar se não forem utilizados de maneira consciente está gerando novas formas de produção e de consumo, que fazem parte do desenvolvimento sustentável (LEITE, 2009).

Dessa forma, emerge o conceito de sustentabilidade, em busca da utilização das funções vitais do meio ambiente de maneira a permanecerem disponíveis indefinidamente, sendo que “chamar uma atividade de sustentável significa que ela pode ser continuada ou repetida em um futuro previsível” (MILAN, 2006).

As pressões sociais sobre as empresas estão aumentando, de forma que as leva a modificar o comportamento ou a determinar sua saída do mercado. O nível de degradação ambiental “socialmente aceitável” está diretamente ligado ao nível de incômodo que a sociedade está disposta a suportar e, sobretudo, de quais recursos está disposta a abrir mão para melhorar o seu meio ambiente (MILAN, 2006).

Segundo Donaire (1999) tornou-se certo modismo se falar em qualidade aplicada, principalmente a produtos ou serviços. Recentemente critérios ambientais começaram a ser levados em conta e assimilados na norma ISO 14.001¹.

A partir da década de 90 a indústria é impelida a adotar estratégias custo-benefício para integrar sua responsabilidade social, administração empresarial e sistema de gestão ambiental. Algumas empresas criaram mecanismos para divulgar desempenho ambiental e código de conduta, como parte da estratégia de negócios e para atender à demanda de informações nos diferentes segmentos da comunidade.

As pressões dos mercados globalizados atuais, e da seletividade estrutural têm obrigado ou induzido que as empresas saiam dos esquemas ortodoxos de gestão e passem a adotar novos e inovadores conceitos. Essas novas necessidades criadoras de novos métodos e sistemas não se mantêm num ambiente “fechado e dogmático”, e sim “dogmático”, e sim dentro de uma permanente dinâmica de reflexões, aperfeiçoamento, mudanças, adoções, adaptações, consultas e aberturas.

Embora a tecnologia tenha facilitado todas as funções e operações do gerenciamento, também percebemos empresas com sistemas informatizados de ponta e modelos de gerenciamento e relações obsoletos ou desarmônicos; outras, adotando normas certificáveis de última geração e questionando-as artesanal ou empiricamente.

¹ A ISO 14001 é uma norma internacionalmente aceita que define os requisitos para estabelecer e operar um Sistema de Gestão Ambiental

As margens de lucro e as seguranças de mercado provocadas pelas quedas de barreiras e reservas e políticas empresariais globais deixam cada vez menos espaço. Os acordos, cartéis e monopólios estão fragilizando e os custos de manutenção de seus esquemas são cada vez mais caros; por outro lado, seus clientes mais conscientes.

Os trabalhos clássicos sobre poluição industrial concentram-se em estudos de geração e tratamento dos efluentes industriais, na maior parte das vezes com ênfase para a tecnologia de tratamento do efluente final. Esta situação veio a se alterar, à medida que aqueles mesmos estudos passaram a indicar que uma forma mais eficiente e econômica de solucionar o problema da poluição industrial deve iniciar com o controle do processo produtivo e da segregação dos despejos em linhas definidas e específicas, otimizando assim os processos e custos de tratamento – o que ficou conhecido na sua terminologia original *come in plant control* (controle na entrada do processo), ao invés de *end of the pipe control* (controle no final do processo).

Nesta nova ordem do pensamento, as preocupações em obedecer apenas às exigências legais da qualidade do efluente ou resíduo industrial produzido foram superadas por novas metas de qualidade, em que a preservação ambiental como um todo passou a ser o objetivo a ser alcançado. Aspectos como a minimização de rejeitos, o reaproveitamento de subprodutos, a fabricação de um produto “limpo”, foram se firmando, ampliando a preocupação inicial do tratamento de efluentes industriais para um campo mais amplo de gestão ambiental na indústria.

Recentemente os conceitos modernos de gestão da qualidade vieram completar esse quadro, interligando em nível de conceito, objetivos e metodologias de trabalho, aos de gestão ambiental na indústria, de tal sorte que esta já adquire um enfoque estratégico na administração empresarial.

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA

O município de Cianorte situado no estado do Paraná concentra um grande número de indústrias de confecção e estas indústrias geram resíduos resultado do processo industrial para criação de peças para o vestuário. O efluente das lavanderias industriais é tratado individualmente nas próprias indústrias enquanto que os resíduos de tecido são direcionados para empresas terceiras e para aterros industriais.

Hoje os retalhos, como são chamados os resíduos de tecido, são divididos em duas categorias segundo a destinação, a primeira trata dos retalhos de tecidos de fibras naturais, como o jeans. Este é, em sua maioria, encaminhado para empresas que fazem a reciclagem com a fabricação de estopas para limpeza. E uma segunda categoria que trata dos retalhos de tecidos de fibras não naturais, como o poliéster.

Atualmente as indústrias de confecção de Cianorte estão contratando empresas terceirizadas para realizar a destinação final dos seus resíduos de tecido de fibras não naturais.

Há relatos de empresários das indústrias de confecção sobre o grande volume de retalhos de tecido que não são aproveitados nas indústrias e acabam sendo descartados como resíduos inertes, sendo encaminhados através de uma empresa de coleta que destina para um aterro controlado na cidade de Chapecó no estado de Santa Catarina, a aproximadamente 600 km de distância.

No primeiro momento o processo de destinação final dos resíduos de tecidos está satisfatório, em especial os resíduos de tecidos de *jeans*, pois além de atender ao que preconiza a legislação, também possui uma destinação que gera outro produto, desta forma o processo para este tipo de resíduo é sustentável, embora existam outros processos envolvidos que merecem ser estudados, a exemplo dos carretéis de linha e carretéis de tecido.

No intuito de obter informações sobre a geração de resíduos de tecidos de fibras não naturais e os impactos ambientais destes resíduos, foi elaborado este trabalho com pesquisa em empresas do ramo de confecção de peças para o vestuário. E através dos dados objetivou-se poder entender como acontece à geração dos resíduos de tecido, a coleta e a destinação final, para propor melhorias no processo existente.

A justificativa para a pesquisa teve por base dados informados por empresários de indústrias de confecção que comentaram sobre a grande quantidade de retalhos gerados que não eram quantificados, mas reconhecidos como um problema.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

O objetivo deste trabalho foi analisar o sistema de gerenciamento dos resíduos de tecidos gerados nas indústrias de confecções no município de Cianorte com foco na obtenção de informações para fomentar ações para diminuição da geração de resíduos de tecido sintético, para isto, foram delimitados alguns objetivos específicos.

1.2.2 Específicos

- a) Verificar nas indústrias de confecções do município de Cianorte como é o funcionamento da geração, armazenamento e descarte dos resíduos de tecidos sintéticos;
- b) Analisar a situação atual quanto ao atendimento aos requisitos legais e;
- c) Fomentar propostas de ações nos processos com foco na diminuição da geração de resíduos de tecido.

2 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

O Brasil é um país de proporções continentais, marcado por uma grande diversidade. Pouco mais de cinco séculos de história foram construídos com a contribuição de vários povos, dando origem a uma nação de cultura variada presente em todas as regiões (PEREIRA, 2008).

A geografia do país mostra uma forte concentração das atividades econômicas e da população sobre uma pequena parcela do território (PEREIRA, 2008).

Para Manzini e Vezzoli (2002, p.34):

...as empresas são atores sociais, e possuem conhecimento de organização e de tomada de iniciativa, o que lhes confere papel central para promover ações de mudanças dentro delas visando à sustentabilidade e uma das suas dimensões, como a responsabilidade social. Em contrapartida, existe o receio da perda da competitividade por parte de algumas empresas em relação a essas ações de mudanças, mas por outro lado, a convergência e direcionamento da empresa para ações voltadas a sustentabilidade pode se converter em um fator diferencial perante as outras empresas.

Assim, por meio de uma análise e reorganização das empresas em direção a produção mais limpa e ações voltadas para a sustentabilidade, além de destacar-se das demais, essas empresas terão a oportunidade de aperfeiçoar seus lucros e desempenho.

A disseminação da sustentabilidade e sua aplicação no cotidiano das pessoas e em empresas é um dos caminhos para buscar o equilíbrio para viver bem, com responsabilidade, atitude e inteligência. A sustentabilidade é um ciclo que se auto sustenta, sendo que o tripé do mesmo é o setor econômico, o ambiental e o social, e esses três estão interligados. A sustentabilidade deve ser inserida em todas as esferas: nas empresas, nos lares, no dia a dia e nas atitudes individuais.

Segundo Santana (2007) o setor de confecções é um dos principais empregadores do País, sendo o segundo maior empregador da indústria de transformação da qual representa 18,6 % do produto interno bruto brasileiro. O parque nacional têxtil consome anualmente, mais de 1.400.000 toneladas de diversas matérias-primas.

Segundo a ABIT (2011): o faturamento da cadeia têxtil e de confecção foi de US\$ 60,5 bilhões em 2010; investimentos no setor: US\$ 2 bilhões, contra US\$ 867 milhões em 2009; a produção média de confecção: 9,8 bilhões de peças; na área possui 1,7 milhões de trabalhadores empregados, dos quais 75% é mão-de-obra

feminina; no Brasil este setor é o segundo maior gerador do primeiro emprego; o nosso país é o quinto maior produtor têxtil do mundo e o segundo maior produtor e terceiro maior consumidor de *denim*² do mundo. O setor têxtil e de moda representa 16,4% dos empregos e 5,5% do faturamento da indústria de transformação.

Segundo Chambino e Correia (2007) a prevenção de resíduos é um passo fundamental na estratégia global de gestão de resíduos. A diminuição de resíduos se dará com a implementação de medidas de prevenção, sendo que uma menor quantidade de resíduos deverá ser reciclada, reutilizada ou irá para um destino final. Alguns dos procedimentos que podem ser aplicados para evitar a geração de resíduos são apresentados na figura 1.



Figura 1 - Procedimentos para evitar geração de resíduos na área de confecção

Fonte: Chambino e Correia (2007)

² Tecido pesado de algodão cru ou com fios de urdume tintos em índigo e fios de trama brancos, muito usado para calças jeans. O nome Denim deriva da cidade francesa de Nimes.

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI (2010), no estudo prospectivo setorial têxtil e de confecção, a perspectiva para o cenário daqui a 15 anos, aponta que no âmbito socioambiental há uma grande preocupação com esta responsabilidade, e que reflete no aumento do consumo consciente. As empresas e os consumidores darão importância maior em relação ao uso correto e responsável de água e energia. Os consumidores e produtores terão valores naturalmente incorporados sobre reciclagem, reutilização e disposição de materiais e produtos.

O quadro 1 demonstra estas tendências de comportamento e de consumo em relação à consciência e responsabilidade socioambiental, no qual há um visível aumento da incorporação da sustentabilidade nas ações das empresas e na exigência dos consumidores de 2023.

Responsabilidade Socioambiental	
1	Efetiva preocupação com o meio ambiente e responsabilidade social, com a valorização das empresas que as praticam.
2	Parcela de roupas recicláveis supera as não recicláveis
3	O consumidor compra roupas que não aumentam a sua conta de luz, água, lixo e descarte.
4	Continuam os estudos referentes à descoberta de novas fontes de energia

Quadro 1 - Frases sobre Responsabilidade Socioambiental para 2023
Fonte: ABDI (2010)

Dados deste estudo prospectivo para 2023, também prevê tendências de cuidados ao meio ambiente no que se refere ao vestuário, tais como (ABDI, 2010):

- Equipamentos que reduzem o consumo de água e energia;
- Processos que reduzem o consumo de água e energia, produção de efluentes e emissões de ruídos nocivos;
- Matérias-primas sintéticas recicláveis, fibras naturais orgânicas, fibras naturalmente coloridas que proporcionam a diminuição de carga orgânica no tratamento;
- Maior eficiência em produtos auxiliares e insumos, sendo desenvolvidos em conjunto com fabricantes de equipamentos, buscando a redução de carga orgânica e melhoria do controle ambiental.

Estas tendências serão reforçadas pelo aumento de consumidores que se preocupam com os produtos que adquirem e consomem sua procedência e sua responsabilidade socioambiental. Haverá a interligação de *designers*, fabricantes de maquinários e produtores de insumos para um maior controle e desenvolvimento de equilíbrio de sustentabilidade, segurança e respeito ao ser humano. O que acaba por gerar uma preocupação maior para as empresas que, se responsabilizarão pela geração de um passivo ambiental³.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos moldes do art. 3º, III, da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81), o lixo urbano possui a natureza jurídica de poluente. Como se sabe no aludido dispositivo que a poluição existe quando há "degradação" da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Com isso, entende-se que o lixo urbano, desde o momento em que é produzido, já possui a natureza jurídica de poluente, porque, assumindo o papel de resíduo urbano, deverá ser submetido a um processo de tratamento que, por si só, constitui, mediata ou imediatamente, forma de degradação ambiental.

³ A ONU define passivo ambiental como sendo “[...] uma possível obrigação derivada de acontecimentos anteriores existente na data de fechamento do balanço, sendo que o resultado só se confirmará no caso de ocorrência no futuro de tais eventos ou de outros que escapem do controle da empresa”, (tradução livre). Para Kraemer (2000), passivos ambientais referem-se a benefícios econômicos que serão sacrificados em função de obrigação contraída perante terceiros para preservação e proteção ao meio ambiente. Já para Singer e Sekiguchi (1999) passivos ambientais podem ser entendidos como obrigações decorrentes da contaminação ou degradação ambiental provocada por determinada atividade sobre o meio ambiente (nem sempre mensurados e provisionados pelas empresas), ou podem também se referir a obrigações sujeitas à cobrança e, neste caso, se inserem na contabilidade ambiental em oposição aos ativos ambientais.

Importante abordar que o fato de o lixo receber uma classificação própria (classe I — resíduos perigosos; classe II — não inertes; e classe III — inertes), como veremos adiante, não desnatura o seu papel de poluente. Na verdade, admite-se a existência de resíduos sólidos com níveis aceitáveis de poluição e determina-se com isso um tratamento do lixo de acordo com as normas estabelecidas. Descarte, resíduos classificados como perigosos exigem do próprio responsável pela sua criação o tratamento do lixo no local da produção. Por sua vez, os resíduos tidos como não inertes e inertes obrigam não só o Poder Público (responsável pela execução da política urbana, à luz do art. 182 da CF), mas também a própria coletividade na tarefa de cooperação.

Segundo Rocha (1993), *apud* Ferreira (2000, p. 64):

...a palavra 'lixo' é uma expressão latina derivada de *lix*, significando cinza, sendo uma derivação do verbo *lixare*, do latim medieval, indicando o ato de polir. Entretanto, o termo lixo, com o decorrer das décadas assumiu, na língua portuguesa, uma conotação negativa, sendo sinônimo para algo mal feito ou trabalho inacabado.

Para Ferreira (2000), o termo resíduo sólido normalmente é utilizado como sinônimo para lixo, e este derivado do latim resíduo, significando as sobras de substâncias, acrescidas de sólido para distinguir de resíduos líquidos ou gasosos.

Escolto (1999) destaca que o conceito dado ao lixo e aos resíduos sólidos mudou ao longo dos anos em termos econômicos, sociais, jurídicos, ambientais e tecnológicos, mas ainda nos dias atuais continuam sendo empregados como sinônimos.

Contudo, é importante destacar que são termos diferentes e que precisam ser tratados como tal, não apenas no meio acadêmico ou científico, mas entre todas as pessoas.

No que concerne à produção dos resíduos sólidos, a mesma é dividida conforme sua origem e o grau de biodegradabilidade. Quanto à classificação baseada em sua origem, Ferreira (2000) afirma ser esta “residual, comercial, industrial, de serviços de saúde, especial, bem como de feira e varrição”.

Reciclagem é um termo originalmente utilizado para indicar o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão foi rejeitado (BARBIERI, 2004).

Segundo Fritjof Capra (1999) *apud* Barbieri (2004, p.45):

A natureza cíclica dos processos ecológicos é um importante princípio da ecologia. Os componentes são continuamente reciclados. Todos os organismos produzem lixo, mas esse lixo é alimento para outras espécies de forma que o ecossistema como um todo permanece sem lixo. Comunidades de organismos se desenvolveram assim por bilhões de anos, continuamente, usando e reciclando as mesmas moléculas de minerais, água, e ar. As lições para a comunidade humana são óbvias. O maior conflito entre a economia e a ecologia vem do fato que a natureza é cíclica, enquanto nosso sistema industrial é linear. Nossos empresários tomam recursos, os transformam em produtos mais lixo e os vendem a consumidores, que dispensam mais lixo quando consomem esses produtos. Uma produção autossustentada deveria imitar os padrões dos processos cíclicos da natureza. Para alcançar esse padrão de comportamento, precisamos redesenhar nossos negócios e nossa economia.

Para Schalch *et al.* (2002, p.09):

A reciclagem é uma atividade econômica que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas ao gerenciamento dos resíduos, contudo, não se traduz como a principal “solução” para a problemática do lixo, já que nem todos os materiais são técnicos ou economicamente recicláveis.

Apesar de a reciclagem ser utilizada como um método de tratamento de resíduos, para a destinação de sobras de tecidos, este processo também tem limitações para seu emprego. O seu processamento exige a separação do material consumido, bem como um pré-processamento que englobe a lavagem, a descontaminação e o condicionamento dos componentes. Além disso, deve ser verificado que este método resolveria apenas parte do problema, já que nem todos os componentes constituem elementos recicláveis (REIS E QUEIROZ, 2002).

Deve-se ter em vista que o art. 225 da Constituição Federal, como já se reporta, ao garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, tutela o próprio direito à vida. Por mais lamentável que seja, mostra-nos o dia-a-dia que milhares de pessoas tiram o seu sustento do lixo urbano. (FIORILLO, 2008).

Atenta-se com isso, merecendo destaque o problema de considerar-se o lixo urbano como tendo a natureza jurídica de direito difuso. Todavia, devemos nos questionar se o fato de milhares de pessoas garantirem sua subsistência a partir do lixo urbano transforma este em um direito difuso desses sobreviventes.

Para esse questionamento podemos encontrar dois caminhos defensáveis. Sob o enfoque jurídico, não há como entender aludido exercício como um direito difuso, porquanto o ponto de partida consiste em uma premissa falsa, ocasionando,

por evidência, uma conclusão falaciosa. O art. 225 traz a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. Tutela-se uma vida com qualidade, e não somente um direito à sobrevivência.

Assim, não há como admitir que se esteja exercitando um direito à vida, porque, ao se alimentar do lixo, aumentam os números de doenças que estariam minando aquele indivíduo. Fica visível a amplitude do conceito de meio ambiente do art. 225 da Constituição Federal de 1988, ao conceber a existência de uma vida com qualidade. Com isso, estaríamos agravando um problema social, decorrente de uma política urbana defeituosa, que não foi capaz de efetivar a função social da cidade, conforme prescreve o art. 182 da Carta Magna (FIORILLO, 2008).

2.1.1 Definição de Resíduos Sólidos

Resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição (Resolução CONAMA 313/2002).

A Norma Brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de normas Técnicas – ABNT, também define resíduos sólidos como:

I — resíduos sólidos: conforme a NBR n. 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT — 'Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

Com isso, verifica-se que a denominação resíduo sólido inclui as descargas de materiais sólidos provenientes das operações industriais, comerciais, agrícolas e

da comunidade. Em outras palavras, pode-se entender que os resíduos sólidos são considerados qualquer lixo, refugo, lodo, lamas e borras resultantes de atividades humanas de origem doméstica, profissional, agrícola, industrial, nuclear ou de serviço, que neles se depositam, com a denominação genérica de lixo, o que se agrava constantemente em decorrência do crescimento demográfico dos núcleos urbanos e especialmente das áreas metropolitanas.

2.1.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

A Norma Brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de normas Técnicas – ABNT classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

- a) Resíduos classe I - Perigosos;
- b) Resíduos classe II – Não perigosos;
 - Resíduos classe II A – Não inertes.
 - Resíduos classe II B – Inertes.
- Resíduos classe I – Perigosos

A periculosidade é característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar:

- a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, ou constem nos anexos A ou B da NBR 10.004.

Na mesma norma existe uma nota informando que o gerador de resíduos listados nos anexos A e B pode demonstrar por meio de laudo de classificação que seu resíduo em particular não apresenta nenhuma das características de periculosidade especificadas.

- Resíduos classe II - Não perigosos

Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no anexo H da NBR 10.004.

- Resíduos classe II A - Não inertes

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B.

- Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- Resíduos classe II B - Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.006.

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

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

Outros métodos analíticos, consagrados em nível internacional, podem ser exigidos pelo Órgão de Controle Ambiental, dependendo do tipo e complexidade do resíduo, com a finalidade de estabelecer seu potencial de risco à saúde humana e ao meio ambiente.

Segundo a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, em seu artigo 13º, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturas, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do *caput*, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

A Figura 2 mostra de forma esquemática a coleta de resíduos sólidos.



Figura 2: Esquema do processo da coleta de resíduos sólidos e suas inter-relações.
Fonte: Tchobanoglous (1977)

Desta forma, elenca a lei que institui a política nacional de resíduos sólidos, em sua seção III artigo 17, compete ao gerador de resíduos sólidos a responsabilidade pelos resíduos gerados, compreendendo as etapas de acondicionamento, disponibilização para coleta, coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Assim sendo, o não cumprimento desta recomendação implicará em multas consideráveis e ações judiciais, podendo haver o embargo do empreendimento (BRASIL, 2010).

Conforme a Lei Estadual nº 12.493 de 22 de Janeiro de 1999, as atividades geradoras de resíduos sólidos, de qualquer natureza, são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas.

Reza a lei nº12493 de 22 de janeiro de 1999: no Paraná fica obrigatoriamente necessária a redução de resíduos sólidos através de processo de “baixa geração de resíduos e da reutilização e/ou reciclagem de resíduos sólidos”, sendo estes processos colocados em primeiro lugar em relação a outras formas de destinação e

tratamento dos resíduos em questão, exceto em casos que não existam tecnologias disponíveis para o tratamento dos resíduos gerados (PARANÁ, 1999).

Destaca-se o art.2º

Para os fins desta lei, entende-se por resíduos sólidos qualquer forma de matéria ou substância, nos estados sólido e semissólido, que resulte de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e de outras atividades da comunidade, capazes de causar poluição ou contaminação ambiental.

Parágrafo único. Ficam incluídos entre os resíduos sólidos definidos no *caput* deste artigo, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e os gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como os líquidos cujas características tornem inviável o seu lançamento em rede pública de esgotos ou corpos d'água ou exijam, para tal fim, solução técnica e economicamente inviável, em face da melhor tecnologia disponível, de acordo com as especificações do Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

A mesma lei determina que os geradores de resíduos também sejam responsáveis pelo acondicionamento, tratamento e disposição final dos mesmos e que estes deverão atender às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e sujeito às condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

2.1.3 Classificação dos resíduos de tecido sintético

Segundo Lima (2004), as fibras têxteis que originam os tecidos possuem composições variadas e se classificam em dois grupos distintos: naturais e artificiais. As naturais são retiradas da natureza e podem ser de origem animal, vegetal ou mineral, e as artificiais, que podem ser proteínicas, celulósicas ou sintéticas. Há as que são tratadas como fibras orgânicas e/ou sustentáveis.

Os tecidos orgânicos são produzidos com fibras e materiais essencialmente naturais e não sintéticos e os sustentáveis enfatizam a reutilização e a reciclagem de materiais e fazem parte do movimento de conscientização ambiental. Tanto os tecidos orgânicos quanto os sustentáveis são ecologicamente corretos. Conforme os tipos de fibras e processos de beneficiamento dos tecidos, a reciclagem, o tempo de decomposição e os impactos ambientais podem ser diferentes.

2.1.4 Fibras têxteis

A resolução CONMENTRO 02/2008 define fibra têxtil ou filamento têxtil como 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 às aplicações têxteis.

Os produtos auxiliares são indispensáveis para tornar eficientes as etapas de fabricação de fibras, fios e tecidos, bem como no acabamento destes materiais. É atual a importância do emprego de produtos químicos, principalmente nas formulações e no processamento têxtil.

As fibras têxteis podem ser divididas e classificadas em (ALCÂNTARA & DALTIM, 1996):

- Naturais
 - Animais: Seda, lã.
 - Vegetais: Algodão, juta, cânhamo, linho, rami, sisal.
 - Minerais: Amianto.
- Não naturais
 - Artificiais (ou reagentes): Viscose, acetado.
 - Sintéticas: Acrílico, elastano, poliamida, poliéster.

2.1.4.1 Fibras naturais

As fibras naturais podem ser de origem animal, vegetal ou mineral. As mais utilizadas são a lã, a seda, o algodão e o linho.

A lã é uma fibra natural composta por polímeros de queratina (polipeptídeos) ligados por pontes de cistina (ligação S-S) que dão à fibra características de fixação de formas por calor (por exemplo, vincos). A composição elementar da queratina é aproximadamente a mesma para diferentes tipos de lã, porém, o conteúdo de enxofre varia dentro de grandes limites. Ao longo das cadeias de polipeptídeos existem aminoácidos que podem adquirir cargas elétricas, fazendo com que apareçam além das ligações cruzadas, complexas interações entre cadeias adjacentes e entre centros da mesma cadeia polipeptídica (pontes de hidrogênio) (ALCÂNTARA & DALTIM, 1996).

Transformações intra moleculares ocorrem de acordo com o tratamento ao qual a lã é submetida, como por exemplo, a mudança da queratina de uma configuração α (fibra original), na qual as cadeias formam ondulações regulares,

para uma configuração β (fibra estirada) onde a fibra se apresenta esticada, ocorre quando a fibra, sob tensão, é tratada com água quente ou vapor. Neste caso, o estiramento das cadeias é facilitado por uma ruptura hidrolítica de ligações cruzadas. A água quente também age no sentido de manter as fibras sob tensão, assim os resíduos das ligações rompidas formam a dobra das cadeias.

A seda é uma fibra produzida pelo bicho-da-seda (*Bombyse mori*) e é composta principalmente por 25% de sericina e 65% de fibroína, duas proteínas. A fibroína é caracterizada pelo alto conteúdo de glicina e alanina (75%) e ainda serina e tirosina (25%). Estudos de raios-X mostraram que esta fibra pode ser vista como um sistema bifásico, com uma fase fortemente orientada (contendo glicina, alanina e serina) e uma fase amorfa tendo grupos volumosos que impedem o empacotamento regular tornando-a menos orientada (ALCÂNTARA & DALVIN, 1996).

A fibroína contida no canal da glândula de secreção de seda do bicho da seda é solúvel em água e, como demonstrado por padrões de raios-X é globular, não tendo orientação. A formação de cadeias β tem lugar no momento em que o bicho da seda está prestes a fiar. Nestas circunstâncias, a grande pressão que é criada promove o desenrolamento das cadeias polipeptídicas. É possível que certas substâncias, com reações ácidas, produzidas nas paredes glandulares e particularmente nos dutos de saída, comecem a agir neste momento.

O algodão, usado há mais de 7000 anos, é constituído basicamente de celulose, ceras naturais e proteínas. O grande número de grupos hidroxilas da celulose propicia uma grande capacidade de absorver água (cerca de 50% do seu peso). A celulose é um polímero rígido, com moléculas assimétricas. Dentro das fibras as macromoléculas estão, de modo geral, arranjadas ao longo do eixo principal.

O linho provém do caule da planta de mesmo nome (*Linumresitatissimim*) e contém aproximadamente 70% de celulose. É caracterizado pela sua elevada resistência e alta maciez (ALCÂNTARA & DALVIN, 1996).

2.1.4.2 Fibras não naturais

A ideia de se produzir fibras não naturais surgiu em meados do século XVII. O inglês Robert Hooke propôs produzir seda artificial e 70 anos depois Reaumur

sugeriu que se poderiam produzir fios a partir de uma solução coloidal feita no laboratório. Porém a primeira “seda artificial” só foi produzida na França, em 1889. Em 1845-46 Christian Friedrich Schönbein inventou o algodão pólvora (celulose + ácido sulfúrico + ácido nítrico) e dissolveu-o em éter alcoólico produzindo o Coloidão. Em 1883 Wilson Swan dissolveu a nitrocelulose em ácido acético concentrado e fez passar esta solução por uma fieira, solidificando seguidamente o fio produzido. Esses filamentos eram usados em lâmpadas elétricas incandescentes (ALCÂNTARA & DALTIM, 1996).

Em 1889 Hilaire de Chardonnet produziu a primeira “seda artificial” constituída por nitrocelulose, apresentada nesse ano na Exposição de Paris. Logo a seguir, na Alemanha, Max Fremery e Johannes Urban produziram a celulose cuproamoniacal. Na Inglaterra desenvolveu-se a produção de viscose, cujo processo industrial só alcançou viabilidade técnica para a produção de raionas (fibras contínuas) e fibras descontínuas para a fiação em 1921 (ALCÂNTARA & DALTIM, 1996).

Em 1935 Wallace Hume Carothers e a equipe científica da DuPont produziram o Nylon 66, uma poliamida e em 1938, na Alemanha, Shalack experimentou (a serviço da IG Farben) a polimerização da caprolactama, dando origem à Poliamida 6 ou Perlon.

Após estas descobertas surgiram outras fibras sintéticas que revolucionaram a indústria têxtil pela produção de novos artigos e pela criação de novas possibilidades de consumo, portanto novos mercados.

2.1.4.3 Fibras regeneradas ou artificiais

A viscose é produzida a partir da madeira. Este produto é dissolvido em uma solução de hidróxido de sódio e é extrusado em fios que são mergulhados em banho coagulante de ácido sulfúrico.

O acetato também é produzido a partir da celulose da madeira. Esta reage com anidrido acético na presença de ácido acético glacial e ácido sulfúrico como catalisador, obtendo-se o triacetado de celulose. Posteriormente, é adicionada uma pequena quantidade de água de maneira a ocasionar uma saponificação parcial do produto. O acetato de celulose, contendo 53,5 – 56,0 % de ácido acético é dissolvido

numa mistura de acetona/álcool e extrusado em forma de fios. Durante a extrusão o solvente evapora e os filamentos se solidificam.

Em comparação com fibras de viscose, estas são menos higroscópicas com menor inchamento em água. Caracterizam-se por alta elasticidade e baixa densidade, mas sua resistência à abrasão é menor do que a da fibra de viscose.

2.1.4.4 Fibras sintéticas

As fibras sintéticas são produzidas a partir de resinas derivadas do petróleo. As principais fibras de interesse têxtil são em ordem de quantidades consumidas, o poliéster, o polipropileno, o náilon e o acrílico (BNDES, 1995).

O **Poliéster** é obtido através da reação do ácido tereftálico (DMT) com etileno glicol a quente na presença de catalisadores. A policondensação exige um período de 5 a 8 horas sendo efetuada sob pressão reduzida numa temperatura próxima de 300°C para que o polímero fique suficientemente fluido. A pureza do DMT e o uso de catalisadores específicos permitem a atuação mais direta deste sobre o etileno glicol. O polímero recolhido no fim da policondensação é solidificado por jatos de água fria e cortado em grãos regulares que apresentam, muitas vezes, uma forma cúbica. O polímero fundido é fiado e os fios são solidificados por uma corrente de ar frio (LIMA, 2004).

Os tecidos resultantes prestam-se à fabricação de inúmeros artigos: camisas, camisetas, pijamas, calças, ternos, lençóis, cortinas, dentre outros. Também no segmento de mantas e não tecidos o poliéster é bastante utilizado em aplicações como entretelas, enchimento de agasalhos e edredons (isolante térmico), além de outras aplicações não têxteis como filtros e mantas impermeabilizantes. Além disso, o poliéster é a mais barata das fibras têxteis, sejam químicas ou naturais (BNDES, 1995).

Náilon (ou Poliamida) é considerado a mais nobre das fibras sintéticas, foi a primeira a ser produzida industrialmente. O náilon, entre outras qualidades, apresenta uma elevada resistência mecânica (cerca de 3,5 vezes superior ao algodão) que o torna adequado à fabricação de dispositivos de segurança (paraquedas, cinto de segurança para veículos, dentre outros). Outras características são a baixa absorção de umidade, a possibilidade de texturização e a

boa aceitação de acabamentos têxteis, o que permite a obtenção de tecidos com aspectos visuais diferenciados. A principal utilização do náilon na área têxtil ocorre na fabricação de tecidos de malha apropriados para a confecção de meias, roupas de banho (maiôs, sungas), moda íntima (lingerie) e artigos esportivos (BNDES, 1995).

Elastanos conhecidos também como fibras elastoméricas exercem um papel complementar em relação às demais fibras têxteis (naturais ou químicas). Sua função específica é conferir elasticidade aos tecidos convencionais (de malha ou planos) o que permite confeccionar peças de vestuário que aderem ao corpo, acompanhando-lhe as formas sem tolher os movimentos. Essa característica as torna particularmente apropriadas à confecção de roupas de praia, roupas femininas e esportivas, roupas íntimas, meias e artigos para aplicações médicas e estéticas.

As fibras elastoméricas possuem grande elasticidade (podem atingir até 5 vezes seu tamanho normal sem se romperem), resistência à abrasão e à deterioração pela ação de detergentes, loções, transpiração e diversos produtos químicos. Sua utilização se faz sempre em combinação com outras fibras convencionais em proporções que variam entre 5 e 20% (BNDES, 1995).

2.1.5 Resíduos de tecidos

O petróleo, matéria-prima das fibras químicas sintéticas, é considerado um recurso natural não renovável e não biodegradável o que significa que não se degrada por processos naturais (SIMMONS, 2001).

Assim sendo, cita-se que a quantidade de resíduos gerados nas indústrias que utilizam derivados de petróleo em geral tem se tornado uma questão tão importante que estão deixando os aterros cada vez mais cheios e, com isso, pode ocorrer dos resíduos acabarem sendo despejados a céu aberto ou em meio à natureza, tornando-se uma grande agressão ao meio ambiente.

Sendo assim, a argumentação para redução da geração de resíduos deve ser a primeira meta no processo de gerenciamento ambiental.

A figura 3 ilustra o processo produtivo das indústrias de confecção, que consiste na criação de produtos pela equipe de criação, modelistas e estilistas, que fazem o desenho de moda, depois detalham as formas e materiais na ficha técnica que será utilizada para desenvolver a peça piloto, para avaliação, esta peça que

define como será a produção em série. Após a definição de todas as peças da coleção é elaborado o plano de corte em sistemas informatizados em CAD (*computer aided design* ou desenho auxiliado por computador) que serão impressas para serem utilizadas no corte de todas as partes das peças. Após o corte as peças são separadas e identificadas para serem costuradas. Depois de costuradas a roupa passa pela fase de acabamento que pode contemplar o artesanato, detalhes realizados manualmente a cada peça, bordados utilizando máquinas de bordar, estamparia, peças são estampadas através de telas e tintas e a fixação de acessórios, botões, viés entre outros. A inspeção final acontece para garantir a qualidade das roupas, após esta inspeção são encaminhadas para etiquetagem, embalagem e expedição para as lojas ou clientes externos.

PROCESSO PRODUTIVO

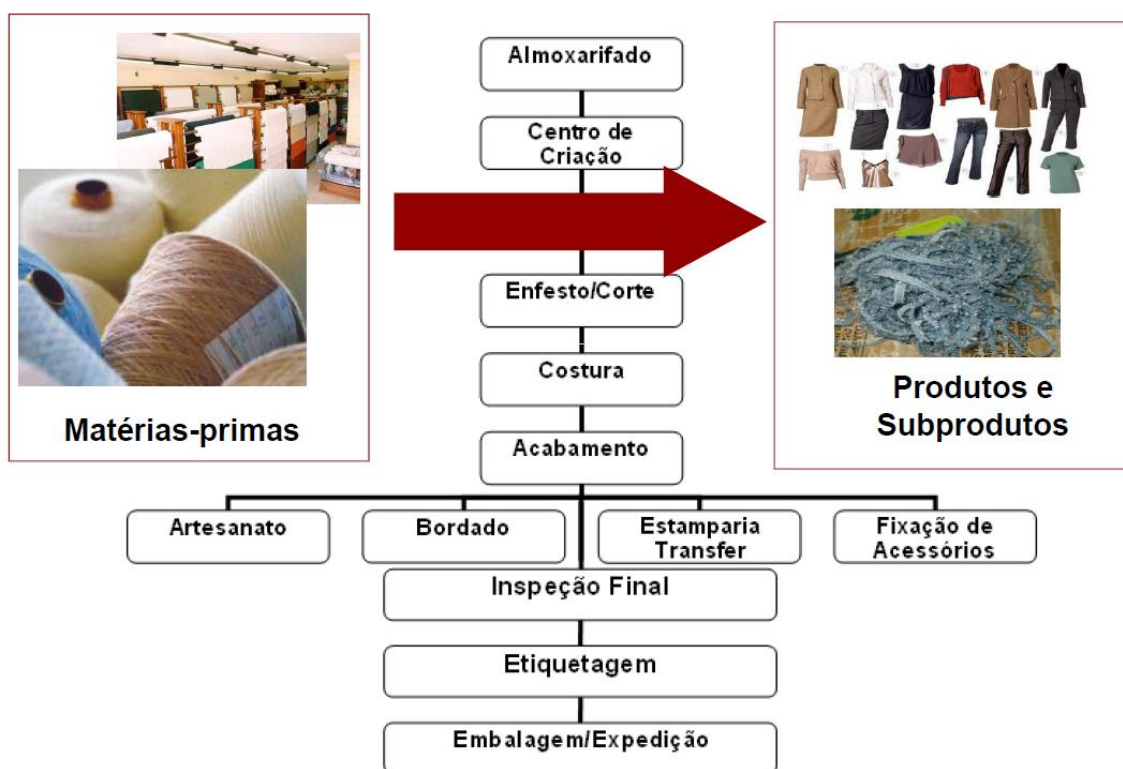


Figura 3: Processo produtivo
Fonte: Assis (2008)

Conceber produtos com princípios sustentáveis é um desafio para a indústria da moda, sendo que os ciclos de vida destes produtos são curtos e o consumismo representa um obstáculo na busca pelo desenvolvimento sustentável. Porém,

atitudes relativamente simples poderiam colaborar para que este objetivo fosse atingido.

A redução de resíduos pode ser alcançada a partir de melhorias nos processos fabris. Os impactos ambientais devem ser considerados em todas as etapas de desenvolvimento de novos produtos, da origem da matéria-prima até o descarte pelo consumidor final. O prévio conhecimento das larguras dos rolos de tecidos (sendo que as empresas deveriam buscar a padronização junto aos seus fornecedores), com detalhes estratégicos de modelagem para obter melhor aproveitamento no encaixe, correto descanso dos tecidos para evitar encolhimentos e deformidades na mesa de corte, definição da grade de tamanhos e combinação adequada de referências e tamanhos em um mesmo plano de encaixe, a partir da criação dos produtos, são ações que podem garantir um melhor aproveitamento da matéria-prima tecido.

Segundo Milan *et al.* (2006), atrelado a isso, a empresa deve se atualizar em tecnologia para alcançar maior eficiência e eficácia, sendo que a aquisição de uma máquina revisora de tecidos para detectar falhas antes de enfiar os tecidos e máquinas de corte de maior precisão podem reduzir consideravelmente a geração de resíduos na fonte. O sistema informatizado de modelagem e encaixe, já utilizado pela empresa em estudo, é um importante aliado, pois permite maior agilidade na adaptação dos moldes e precisão no encaixe, reduzindo os tempos e o consumo de tecidos.

Maluf e Kolbe (2003, p.11), entendem que:

...após reduzir os desperdícios, todos os retalhos e aparas de tecidos deveriam ser reutilizados ao máximo antes que sejam descartados. O que não for possível reutilizar dentro da própria empresa na criação de novos produtos deve ser reciclado.

Após a redução na fonte, a reciclagem é o caminho mais viável para a diminuição dos resíduos sólidos. A reciclagem têxtil tem como principal esforço o reprocessamento de resíduos de forma que eles retornem ao processo original ou componham novos produtos.

2.1.6 Modelos de gestão

Diversos modelos de gestão foram criados a partir da década de 80. Os modelos são entendidos como construções conceituais que orientam as atividades

empresariais para alcançar objetivos definidos. A escolha de um modelo é fundamental, pois as atividades são desenvolvidas por diferentes pessoas, momentos e locais, e tais modelos permitem orientar as decisões empresariais. Com a correta destinação, reutilização e economia de materiais, as empresas que adotam práticas de gestão ambiental colaboram para o uso sustentável dos recursos naturais, bem como asseguram a melhoria do seu desempenho e competitividade. O quadro 2 contém um resumo dos modelos de gestão ambiental atual.

Modelos Abordados	Características	Pontos Fortes	Pontos Fracos
P+L	Estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com a sequência de prioridades. A primeira delas é a redução de resíduos e emissões na fonte	Atenção concentrada a eficiência operacional, a substituição de materiais perigosos e a minimização de resíduos.	Dependente de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para a continuidade do programa em uma perspectiva de longo prazo.
Ecoeficiência	Eficiência com que os recursos ecológicos são usados para atender às necessidades humanas.	Ênfase na redução da intensidade de materiais e energia em produtos e serviços, no uso dos recursos renováveis e no alongamento da vida útil dos produtos.	Dependente do desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas e de contingentes de consumidores ambientalmente responsáveis.
<i>Ecodesign</i>	Foco em projetar produtos e processos produtivos que levem em consideração os impactos resultantes sobre o meio ambiente.	Inclusão das preocupações ambientais desde a concepção do produto ou processo.	Os produtos concorrem com outros que podem ser mais atrativos em termos de preço, desempenho e outros aspectos.

Quadro 2 – Resumo dos modelos de gestão ambiental

Fonte: Adaptado de Barbieri (2004)

A Rede Brasileira de Produção Mais Limpa (RPMAISL, 2011) enfatiza que a P+L requer uma mudança de atitude, um exercício de gerenciamento ambiental responsável e a avaliação de opções tecnológicas e, como benefícios obtidos a partir de sua implantação, pode-se citar a redução de custos pela otimização do uso de matérias-primas e outros recursos, maior eficiência e competitividade, minimização dos danos ambientais e conseqüente redução de riscos e responsabilidades derivadas, melhoria da imagem e, por decorrência, aumento da confiança das partes interessadas, melhor relacionamento com clientes potenciais, órgãos ambientais e com a comunidade.

A P+L é direcionada a eco eficiência e relacionada ao aumento da competitividade das empresas (NASCIMENTO, 2000). Dentre os resultados provenientes da implementação da P+L, Lemos (1998) sugere duas dimensões. Os

resultados tangíveis: geração de inovações tecnológicas de processo, nos produtos e gerencial; vantagens comerciais; aumento da competitividade (maior eficiência e redução de custos); redução de custos com matérias primas, insumos e energia; melhorias econômicas de curto prazo; novas oportunidades de negócio; minimização dos riscos inerentes à legislação ambiental; e redução dos encargos ambientais gerados pela atividade fabril. E os resultados intangíveis: desenvolvimento sustentável; melhoria da qualidade ambiental dos produtos; melhoria da imagem e reputação da empresa; melhoria nas condições de trabalho; maior motivação dos colaboradores; benefícios à comunidade onde a empresa está inserida; estímulo ao processo de inovação e maior segurança aos consumidores em relação ao uso e/ou consumo dos produtos. Como se percebe, os gestores devem estar conscientes da relevância da adoção de práticas de P+L em suas operações, um tema tão instigante e oportuno para as empresas, discutido, relatado e pesquisado por diversos autores no país (LEMOS, 1998).

A eco eficiência também é um modelo de gestão ambiental empresarial, e foi introduzido em 1992 pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD). Em 1996, a eco eficiência foi identificada como uma proposta promissora para as empresas reduzirem os níveis de poluição e os recursos intrínsecos às suas atividades. Eco eficiência significa a busca pela competitividade e a colocação de bens e/ou serviços no mercado que satisfaçam as necessidades dos consumidores, trazendo a eles uma maior qualidade de vida, e minimizando os impactos ambientais e o uso de recursos naturais, considerando o ciclo de vida do produto e a eco capacidade do planeta (WBCSD, 2011).

Uma empresa se tornará eco eficiente por meio de práticas voltadas a minimizar a quantidade de materiais em seus produtos, a intensidade de energia e a dispersão de materiais tóxicos, e a aumentar a reciclabilidade de seus materiais e a durabilidade dos produtos, maximizando o uso sustentável dos recursos renováveis. A eco eficiência repousa na ideia 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 (BARBIERI, 2004). É, portanto, um modelo sustentável, pois ressalta a produção “necessária” e contribui para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Técnicas de final de tubo, como reciclagem interna e externa, são muito

valorizadas pela eco eficiência, sendo que na P+L estas opções são de segundo e terceiro níveis, pois seu principal objetivo é a redução de resíduos na fonte.

O Projeto para o Meio Ambiente, também denominado Eco design, surgiu em 1992 e é um modelo de gestão centrado na fase de concepção dos produtos e dos seus respectivos processos de produção, distribuição e utilização. Promove o uso de materiais alternativos e planeja o desenvolvimento, a produção, o uso e o descarte procurando reduzir o impacto ambiental causado pela produção em escala industrial. Inovações deste tipo exigem a participação de todas as áreas da empresa, bem como de fornecedores e outros membros do canal de distribuição. A ideia básica é atacar os problemas ambientais na fase do projeto, pois as dificuldades e os custos para efetuar modificações crescem à medida que as etapas do processo evoluem (BARBIERI, 2004). Como projeto específico, o Eco design se desdobra em diferentes possibilidades conforme os objetivos ambientais almejados, tais como: aumentar o volume de material reciclado no produto, reduzir o consumo de energia, facilitar a manutenção por parte do cliente (e do fabricante) e favorecer a separação de materiais após o uso.

Os modelos de gestão comentados incorporam a ideia de prevenção da poluição e encaram os problemas ambientais a partir de uma visão ampla que pode, e deve ser alinhada à estratégia de qualquer empresa, de qualquer setor de atuação e porte. Os diferentes modelos, embora possuam características diferenciadoras, podem ser combinados entre si para se adequar à realidade da organização.

2.1.7 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos

O Plano de gerenciamento de resíduos sólidos é regulamentado pela lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 em que descreve em seu artigo nº 21 sobre o conteúdo mínimo:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasae, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31 que define responsabilidade compartilhada e seus objetivos;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art.

3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

No Art. 22. da mesma lei descreve que, para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

No Art. 23. da mesma lei descreve que, os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Ainda na mesma lei, o artigo nº 27 define que as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20, que trata sobre a obrigatoriedade quem deve desenvolver o PGRS, são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

2.1.8 Métodos para o gerenciamento de resíduos sólidos

Ainda na lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, na seção V que fala do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) define em seu artigo número 20, quem está sujeito à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, são eles:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

O direito a integridade do meio ambiente — típico direito de terceira geração — constitui prerrogativa jurídica de titularidade coletiva, refletindo, dentro do processo de afirmação dos direitos humanos, a expressão significativa de um poder atribuído, não ao indivíduo identificado em sua singularidade, mas, num sentido verdadeiramente mais abrangente, a própria coletividade social. Enquanto os direitos de primeira geração (direitos civis e políticos) — que compreendem as liberdades clássicas, negativas ou formais — realçam o princípio da liberdade e os direitos de segunda geração (direitos econômicos, sociais e culturais) — que se identificam com as liberdades positivas, reais ou concretas — acentuam o princípio da igualdade, os direitos de terceira geração, que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis, pela nota de uma essencial inexauribilidade." (MS 22.164, Rel. Min. Celso de Mello, DJ 17/11/95). No mesmo sentido: RE 134.297, 22/09/95.

Como é sabido, a degradação do meio ambiente tem sido alvo da preocupação de órgãos e instituições, sejam eles governamentais ou não, bem como das comunidades, seus representantes e das pessoas em geral.

O Brasil produz 241.614 toneladas de lixo por dia. 76% são depositados a céu aberto em lixões, 13% são depositados em aterros controlados, 10% são depositados em aterros sanitários, 0,9% são compostados em usinas e 0,1% são incinerados. Composição média do lixo domiciliar no Brasil: 65% matéria orgânica, 25% papel, 4% metal, 3% vidro e 3% plástico. 53% deste total é de restos de comida desperdiçada. Estima-se que o Brasil perca por ano R\$ 4,6 bilhões (cálculo de 1996) no mínimo, ao não reaproveitar o lixo que produz. 40% dos municípios não recebem nenhum serviço de coleta de lixo. 40 mil toneladas de lixo ficam sem coleta diariamente. A coleta seletiva é praticada em pouco mais de 80 municípios brasileiros, basicamente nas regiões Sul e Sudeste do país. Enquanto a população mundial cresceu 18% entre 1970 e 1990, a produção de lixo aumentou 25%. Cada pessoa produz em média de 800 gramas a 1 kg de lixo por dia, ou de 4 a 6 litros. Isto significa que em São Paulo são geradas aproximadamente 15.000 toneladas de lixo por dia ou 75.000.000 de litros por dia. Isto equivale a 3.750 caminhões baú por dia. (PROSAUDE, 2011)

Sendo que essa preocupação recai, fatalmente, sobre a geração do lixo e o impacto que este processo causa ao meio ambiente, alterando a qualidade de vida no planeta, principalmente no perímetro urbano (MIRRA, 2006).

Desta forma os métodos de redução da geração de lixo são praticados como um meio de se implantar alternativas adequadas para a solução do problema, dentre os quais se destaca a reciclagem do lixo.

O processo acelerado de industrialização observado em algumas regiões do Brasil, aliado à expansão demográfica dele decorrente, tem acarretado um aumento considerável na produção de resíduos sólidos, particularmente no que se refere aos de origem industrial. Segundo a CETESB (2003), o gerenciamento inadequado dos resíduos industriais contribui de forma marcante para o agravamento dos problemas ambientais, notadamente nos grandes centros urbanos. Evidencia-se este fato, destacando o destino final dos resíduos sólidos industriais, que constitui atividade potencialmente poluidora do meio ambiente.

Os impactos ambientais provocados pelas atividades econômicas podem traduzir-se em passivos ambientais decorrentes de taxas, contribuições, impostos, penalidades por descumprimento de lei ambiental. Podem, ainda, ser decorrentes da implantação do sistema de gestão ambiental e da capacitação de seus empregados para o exercício de funções específicas de controle ambiental.

Segundo Ribeiro (1998, p.67):

...as multas e penalidades impostas pela legislação ambiental tornam-se bastante rígidas. Anteriormente era considerado mais fácil e econômico pagar as multas do que corrigir o processo operacional; atualmente, no entanto, o impacto de uma penalidade por infração à legislação ambiental no fluxo de caixa é tão significativo que pode ser desastroso para a continuidade da empresa. A partir de fevereiro de 1998, a exemplo do que já aconteceu no Canadá, EUA e alguns países da Europa, o Brasil passou a adotar em sua legislação ambiental pesadas sanções contra os dirigentes de empresas agressoras do meio ambiente.

A informação contábil deve revelar todos os esforços e respectivos resultados, desenvolvidos no sentido de reduzir ou eliminar as agressões ao meio ambiente; portanto os gastos com o sistema de gestão ambiental, com o cumprimento de obrigações legais e de penalidades, enfim, todos os gastos que reflitam a relação da empresa com o meio ambiente.

A adoção de sistemas de gestão ambiental completos ou parciais e distintos entre si tem como base incontestável a necessidade de investimentos na área ambiental, aliada à conscientização de que investimentos podem proporcionar, no médio e longo prazo, economia de custos por meio da eliminação das perdas de matérias-primas na forma de resíduos poluentes, de custos com assistência médica e horas inativas de funcionários afetados por doenças ocupacionais, das

penalidades impostas por infrações à legislação ambiental, das taxas de juros adicionais cobradas pelos agentes financeiros em função do maior risco apresentado pelas atividades potencialmente poluidoras, entre outros fatores.

A grande dificuldade na valoração dos impactos ambientais consiste na inexistência de critérios objetivos estabelecidos para a análise da questão, como por exemplo, na determinação dos efeitos da poluição atmosférica e hídrica causada por uma dada empresa. Para contornar esse problema, há quem sugira a criação de indicadores regionais e setoriais de desempenho ambiental que auxiliem no cálculo dos passivos ambientais⁴.

Portanto, o alcance da contabilização do passivo ambiental restringe-se àquilo que pode ser identificado e mensurado pelos conhecimentos técnicos existentes na atualidade, o que, devemos reconhecer, está longe de refletir toda a extensão do impacto ambiental causado por uma dada entidade. O reconhecimento de um passivo exige a identificação do montante do sacrifício de recursos que será realizado. Em alguns casos, a exigibilidade existe e a empresa possui parâmetros para determinar ou estimar razoavelmente o valor a ser desembolsado, classificando-o dentro do devido regime de competência. Outras vezes, a empresa precisa recorrer a cálculos estimativos para estabelecer o valor da obrigação (LEMOS, 1999).

Em termos práticos, a empresa pode adquirir, a prazo, de terceiros, insumos ou equipamentos antipoluentes, necessários à adequada operacionalização de suas atividades, recebendo destes uma nota fiscal-fatura que lastreará o registro contábil da exigibilidade ambiental. Da mesma forma, os valores referentes a salários, encargos sociais, serviços de terceiros, dentre outros revestem-se das condições legais necessárias para o seu lançamento.

Os resíduos sólidos industriais, tóxicos e perigosos, correspondem aos resíduos gerados pelos mais diversos tipos de indústrias de processamentos.

⁴ Passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação. Todavia, o termo passivo ambiental tem sido empregado, com frequência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais. CETESB, 2011

Pertencem a uma área altamente complexa, pois devem ser analisados caso a caso, para que se tenha uma solução técnica e economicamente adequada.

2.1.9 Crimes ambientais

No Brasil, a legislação ambiental nacional, a partir de 1980, recebeu tratamento diferenciado, com transformações significativas. Como marco inicial temos a edição da Lei nº 6.938/81- Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - que contribuiu para o desenvolvimento do Direito Ambiental dando definições importantíssimas de meio ambiente, degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais, bem como instituiu um valioso mecanismo de proteção ambiental denominado estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e seu respectivo relatório (RIMA), instrumentos eficazes e modernos em termos ambientais mundiais (FIORILLO, 2008).

A questão ambiental vem sendo considerada cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso dos recursos disponíveis. Nesse sentido, à medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para a satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos relacionados ao uso de espaços e de recursos em função da tecnologia disponível.

Segundo Fiorillo e Rodrigues (1997) *apud* Antunes (2009), classifica-se o meio ambiente sob quatro aspectos: natural, cultural, artificial e do trabalho. O primeiro constitui-se de elementos responsáveis pelo equilíbrio entre os seres vivos e o meio em que vivem: solo, água, ar, flora e fauna. Encontra-se contemplado no art. 225, *caput*, e parágrafo 1º, I e VII, da atual Carta Magna:

Art.225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

(...)

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam animais à crueldade.

A lei federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

No artigo nº. 54 é definido que: Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Na mesma lei, em seu artigo nº 56, define que: Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

Ainda artigo nº. 60 quem construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes:

Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

E por fim, no artigo nº 61 quem, disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

Com a entrada em vigor da Lei 9.605, de 13/02/98 (Lei dos Crimes Ambientais), o Brasil deu um grande passo legal na proteção do meio ambiente, pois a nova legislação traz inovações modernas e surpreendentes na repressão à destruição ambiental; pois vejamos.

Em seus 82 artigos a referida lei atualiza a legislação esparsa, revogando muitos dispositivos, bem como apresenta novas penalidades, reforça outras existentes e impõe mais agilidade ao julgamento dos crimes prevendo o rito sumário (art.27) com a aplicação da lei das pequenas causas (Lei 9.099/95). Possibilitando assim a incriminação da pessoa física e institui a corresponsabilidade incluindo a pessoa física do diretor, administrador ou membro que tenham causados danos (art.2º) (FIORILLO, 2008).

2.1.9.1 Poluidor Pagador

Conforme já exposto, o surgimento das principais inovações na legislação ambiental está atrelado à promulgação da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, cujos comandos atenderam às exigências da coletividade.

Além de conferir legitimidade ao Ministério Público para atuar em defesa do meio ambiente, a referida legislação infraconstitucional estabeleceu o conceito de poluidor, principal responsável pelo dano ambiental, como sendo "a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente (solidariedade passiva), por atividade causadora de degradação ambiental." (inc. IV, do artigo 3º).

Mas a principal característica contida na Lei 6.938/81 diz respeito à inserção da regra da responsabilidade objetiva nas questões relacionadas ao meio ambiente.

Tal comando legal também é denominado pela doutrina pátria como teoria do risco, na qual:

...aquele que, através de sua atividade, cria um risco de dano para terceiros, deve ser obrigado a repará-lo, ainda que sua atividade e o seu comportamento sejam isentos de culpa. Examina-se a situação e, se for verificada, objetivamente, a relação de causa e efeito entre o comportamento do agente e o dano experimentado pela vítima, esta tem direito de ser indenizada por aquele.

O referido enquadramento difere daquele existente no direito privado, isto porque na esfera do dano ambiental não há necessidade do ato ser ilícito e não se

perquire a culpa do autor do dano, nos termos do quanto disposto no parágrafo primeiro, do artigo 14, da Lei 6.938/81, a saber:

"Art. 14. Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

§ 1º Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

Seguindo tal linha de posicionamento, tem-se que para a caracterização do dano ambiental somente é necessária a demonstração do causador da conduta ou atividade/omissão, o dano ambiental e finalmente onexo causal.

Nesta condição e à luz das disposições legais, cabe estabelecer a quem compete a responsabilidade pela reparação do dano ambiental.

Pode-se dizer que a responsabilidade primeira – mas não exclusiva – pelos danos ambientais cabe ao empreendedor, pois é ele o titular do dever principal de zelar pelo meio ambiente e é ele quem aproveita, direta e economicamente, a atividade lesiva.

Ressalta-se que, na hipótese de existir mais de um empreendedor, a reparação poderá ser exigida de qualquer um dos responsáveis, em virtude da solidariedade de ambos.

Pode-se apontar, ainda, a responsabilidade do Estado pelo dano ambiental, quer seja por ação ou omissão, sendo certo que o ente público também pode ser solidariamente responsabilizado pelos danos ambientais provocados por terceiros, na medida em que é de sua competência o dever de fiscalizar e impedir que tais danos aconteçam.

Finalmente, ressalta-se que pela legislação em vigor as empresas de consultoria e os profissionais em geral também estão sujeitos à aplicação de sanções administrativas, civis e penais por todas as informações por eles prestadas, caso estas acarretem na ocorrência de dano ambiental e reste caracterizada conduta culposa (FIORILLO, 2008).

Em suma, deve-se sempre ter em mente que no âmbito do direito ambiental a responsabilidade pelo dano é objetiva — teoria do risco — e para sua caracterização

basta a comprovação de que o prejuízo decorreu do resultado de determinada atividade e não do comportamento do agente.

2.1.10 Tipos comuns de tratamento de resíduos de tecido

A geração de resíduos de tecido tem aumentado a cada ano e alguns tipos de tratamento estão sendo adotados.

2.1.10.1 *Downcycling*

Esse é um processo de recuperação de um material para reuso em um produto com menor valor, sendo que a integridade do material é de certa forma comprometida com o processo de recuperação (MALINVERNI, 2002).

Algumas resinas plásticas, como a PEAD, usadas como matéria-prima de embalagens primárias, de leite, iogurte e sucos não podem ser verdadeiramente recicladas. O resultado de sua recuperação não pode ser usado novamente como embalagens de produtos alimentícios. Inclusive está na legislação da ANVISA. Desta forma, as resinas são transformadas em outros objetos, como mesas, cadeiras, lixeiras e requerem tratamento extra em termos de energia e dos produtos químicos que compõem as resinas.

Reciclagem, Upcycling e downcycling

Ao trabalhar com a criação e desenvolvimento de um produto, muitos *designers* aplicam a teoria dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), com o intuito de desenvolver um *design* sustentável. Uma primeira abordagem busca a redução na fonte, ou seja, através da redução de resíduos gerados pela fabricação e consumo de produtos, conforme definição da EPA / *Environment Protection Agency* (STRALIOTTO, 2009). A reutilização, por sua vez, é caracterizada pela utilização de produtos já existentes, ou de parte deles, muitas vezes com uma nova função ou aplicação. E a reciclagem trata da recuperação da matéria-prima constituinte dos produtos a fim de beneficiá-la novamente para o desenvolvimento e produção de novos produtos.

Frequentemente, a reciclagem é considerada uma alternativa de fim-de-linha, menos ecológica que as alternativas de redução e reutilização porque os processos de reciclagem implicam consumo de energia de fontes não renováveis. (MANZINNI e VEZZOLI, 2008; CHEHEBE, 2002).

Pode mesmo considerar-se que, muitas vezes, a reciclagem é na verdade um *downcycling*, pois reduz a qualidade do material ao longo do tempo neste processo (MCDONOUGH e BRAUNGART, 2002; FUAD-LUKE, 2010). Um novo conceito que tem vindo a ganhar importância é o *upcycling*, que significa utilizar um material já utilizado ou o resíduo de um produto tal como foi encontrado, sem despende mais energia na reutilização do mesmo, ou seja, sem reciclar o produto. É um processo de recuperação que transforma os resíduos desperdiçados em novos produtos ou materiais com superior qualidade e valor ambiental (QUARTIM, 2011).

2.1.10.2 Reaproveitamento de resíduos

Para Cavalcanti (1998), grande parte dos resíduos sólidos é composta por materiais recicláveis e podem retornar a cadeia de produção, gerando renda para trabalhadores e lucro para empresas. Para isto é necessário que haja nas cidades um bom sistema de coleta seletiva e reciclagem de lixo. Cidades que não praticam este tipo de processo, jogando todo tipo de resíduo sólido em aterros sanitários, acabam poluindo o meio ambiente. Assim sendo, pois muitos resíduos sólidos levam décadas ou até séculos para serem decompostos.

Assim sendo, atenta-se que as inovações tecnológicas na moda têm sido o grande diferencial para as empresas criarem seus produtos. Novos tecidos são criados todos os dias, de todos os tipos de materiais. Resolve-se um problema e surge outro: a preocupação com o destino desses tecidos após o uso.

É necessário desenvolver uma ideia de reaproveitamento de tecidos, sendo este um dever de toda empresa e profissional da área de moda. O objetivo do reaproveitamento é de evitar a poluição do meio ambiente e criar um novo produto para o vestuário, fundamentado no *eco design* e que gere sustentabilidade. (WARTHA, HAUSSMANN, 2010)

A legislação estabelece que a empresa deva, em primeiro lugar, evitar a geração de resíduo; que, se houver geração, deve-se primeiramente tentar o reaproveitamento do resíduo, recuperando a matéria-prima; no caso do tratamento fora da empresa deve-se antes buscar um tratamento que possibilite uma valorização; e, em último lugar, deve-se utilizar o aterro.

É premissa das empresas que investiram em tecnologia e instalações para tratamento e disposição de resíduos industriais está na disseminação da ISO 14000,

pois as empresas que aderirem à norma terão instrumentos para o gerenciamento adequado dos seus resíduos, e numa maior atuação fiscalizadora por parte dos órgãos de certificação. A soma das ações de controle, envolvendo a geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final, traduz-se nos seguintes benefícios principais (WARTHA, HAUSSMANN, 2010).

A redução de produção de resíduos na fonte geradora é estratégia preventiva e pode ser realizada direcionada através de uma política específica executada por meio de instrumentos regulatórios, econômicos e sociais, sendo que a maneira mais efetiva de atingir esse objetivo é evitar a sua geração. A produção “per capita” anual de resíduos sólidos municipais vem aumentando constantemente em virtude, entre outros, dos resíduos de embalagens. Desta forma é possível concluir que a política deve ser dirigida, principalmente, para as embalagens, tanto para a redução das mesmas, como para a utilização de embalagens menos impactantes ao meio ambiente.

A redução na fonte vem também conhecida como “prevenção de resíduo”, é definida pela EPA como qualquer mudança no projeto, fabricação, compra ou uso de materiais ou produtos, inclusive embalagens, de modo a reduzir a sua quantidade ou toxicidade, antes de se tornarem resíduos sólidos urbanos. Como exemplos de atividades de redução destacam-se:

- o *design* dos tecidos ou roupas voltado à redução da quantidade, à redução da toxicidade dos materiais utilizados e a facilitação do reuso;
- o reuso dos restos de tecidos;
- o aumento da vida útil dos produtos, de modo a evitar ao máximo possível, a necessidade de produzi-los e, conseqüentemente, dispô-los;
- a utilização de embalagens que diminuam os danos ou o derramamento dos produtos;

O processo de reciclagem ocorre também com o tecido sintético. Sabe-se que no Brasil existem algumas empresas que reciclam tecidos. Normalmente estas empresas compram resíduos de tecidos já separados por cor. O processo de reciclagem do tecido é feito da seguinte maneira (WARTHA, HAUSSMANN, 2010):

a) máquina trituradora (rasga o tecido em vários pedacinhos até quase se desmanchar, ficando sem fibra);

b) adiciona-se poliéster ao tecido em uma nova máquina que mistura os dois produtos formando fibras mistas;

c) filatório: máquina que faz o fio/barbante.

Nota-se que neste processo de reciclagem, o tecido passa a ser novamente a matéria-prima que dá continuidade ao novo processo de industrialização. O processo de reciclagem do tecido pode gerar benefícios para a empresa e o meio ambiente, mas antes de tudo é necessário analisar o custo de todo este processo e verificar a viabilidade do processo (WARTHA, HAUSSMANN, 2010).

Atenta-se que a relação custo-benefício da reciclagem pode ser positiva ou negativa:

Para Thomé (2005):

[...] será negativa, por exemplo, quando a reciclagem consumir mais recursos naturais do que a produção a partir de matérias-primas não recicladas ou quando o custo operacional de reciclar for muito elevado; existência de empresas recicladoras nas circunvizinhanças do município, devido ao custo de transporte; entre outras variáveis a serem consideradas.

Na prevenção também se inclui o reuso de produtos ou materiais. Assim, as atividades de redução na fonte influenciam o fluxo do resíduo antes do ponto de geração. Além de aumentar a vida do produto, o reuso de produtos e embalagens, retarda o tempo em que os itens devem ser finalmente descartados como resíduos. Quando um produto é reutilizado, a presumível compra e o uso de um novo produto são geralmente retardados.

2.1.10.3 Logística reversa

Logística é um processo que pode ser dividido em várias etapas: envolve compra, venda e devolução de mercadoria por motivo de desistência ou de defeito e, finalmente, se preocupa com o destino de um produto ao final de sua vida útil.

A preocupação da Logística Reversa (LR) é fazer com que esse material, sem condições de ser reutilizado, retorne ao seu ciclo produtivo ou para o de outra indústria como insumo, evitando uma nova busca por recursos na natureza e permitindo um descarte ambientalmente correto. Parece simples e inteligente, mas o processo ainda não funciona bem.

O processo de logística reversa gera impactos na gestão da logística; pois muitos materiais são reaproveitados e retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição.

Este processo geralmente é composto por um conjunto de atividades que uma empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou descarte (MALINVERNI, 2002).

Vários são os tipos de reprocessamento que os materiais podem ter, dependendo das condições que estes entram no sistema de logística reversa. Os materiais retornam ao fornecedor quando houver este acordo. Podem ser revendidos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização. Podem ser reciclados se não houver possibilidade de recuperação. Todas estas alternativas geram materiais reaproveitados, que entram de novo no sistema logístico direto. Em último caso, o destino pode ser o seu descarte final.

Alguns dos processos de descarte final, como, por exemplo, incinerações de madeira, exigem o serviço de empresa credenciada. Isto, além de demandar tempo na contratação de tal empresa, gera custo adicional no processo.

2.1.10.4 Deposição

A técnica de deposição de lixo é pouco recomendada, porquanto acarreta inúmeros prejuízos sanitários, econômicos, ambientais e sociais. Apesar disso, em razão de sua implementação rápida, fácil e com baixos custos, tem sido largamente utilizada.

É a técnica mais antiga de processamento dos resíduos e consiste na simples deposição do lixo nos diversos espaços ambientais, o que acarreta periculosidade elevada ao meio ambiente (SIMMONS, 2001).

2.1.10.5 Aterragem

Pode ser definida como uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Ou ainda como método que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessário (IPT, 1995).

3 MUNICÍPIO DE CIANORTE E A INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

Cianorte, município localizado a noroeste do estado do Paraná, na região sul do Brasil. Limita-se ao norte com o município de São Tomé; ao sul com os municípios de Tuneiras do Oeste e Araruna; a leste com os de Jussara e Araruna; a oeste com os municípios de Indianópolis, Tapejara e Tuneiras do Oeste. A cidade foi fundada a 26 de julho de 1953, pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, na região designada Norte Novíssimo, no vale do rio Ivaí. Cianorte foi elevado a município em 13 de julho de 1955. Seu nome originou-se da sigla da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná que a adotou para facilitar as comunicações e como endereço telegráfico. Com distâncias de: 730 km de São Paulo, 510 km de Curitiba, 70 km de Maringá e 150 km de Londrina.

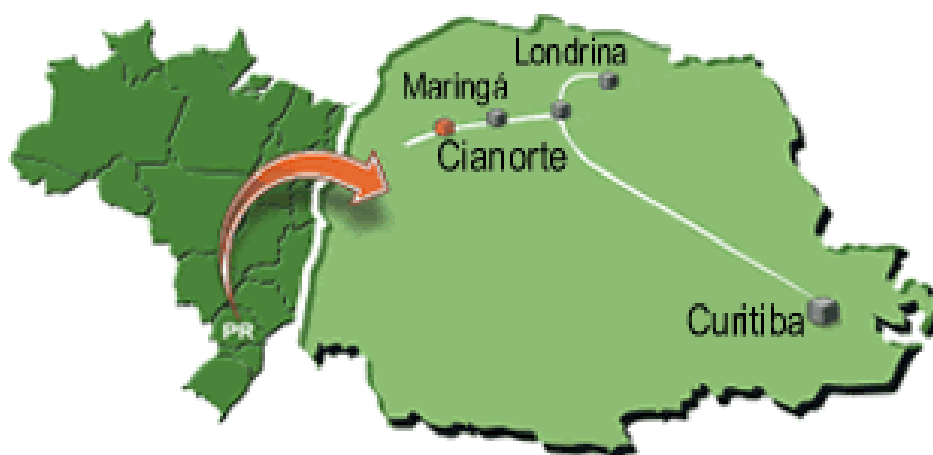


Figura 4: Localização do município de Cianorte no mapa:
Fonte: Cianorte, 2011

Cianorte constitui parte do projeto de colonização particular praticado pela Companhia de Terras Norte do Paraná (CNTNP), depois chamada de Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP), e sua evolução posterior foi influenciada pelos processos que marcaram a atuação dessas empresas em todo o norte do estado.

Segundo Lima (2011), a história do município de Cianorte, que transformou a mão-de-obra de boias-frias que colhiam café e algodão em operários da indústria, está inteiramente ligada à trajetória de vida de um filho de libaneses que veio para o Brasil em 1953, Chebli Mitri Abou Nabhan, conhecido na cidade como “Fio do novelo”.

Dias (2000), relata que levando-se em consideração a influência marcante desse empresário no início da industrialização do município, essa denominação, sinônimo de “precursor da confecção de roupas na região” (ora referida à sua pessoa, ora referida à primeira empresa), pode ser frequentemente ouvida ainda hoje entre as costureiras, sobretudo as mais idosas, os lojistas, os empresários, os alunos do Curso de Moda e inclusive entre as pessoas não diretamente envolvidas com o segmento da confecção.

Carris (1997) relata que Chebli Mitri Abou Nabhan, juntamente com o pai, abriram um armazém de “Secos e Molhados” em Cianorte e ali trabalhou até 1977, quando fundou em 10 de outubro do mesmo ano, com seis máquinas de costura, a Cheína Indústria de Confecção de Roupas, junto com seu primo Nabi. Assim sendo, o nome da indústria vem das iniciais dos sócios. Isso ocorreu quando a cidade começava a se esvaziar pelo fim da cultura do café.

Dias (1998), dispõe que as duas primeiras indústrias do ramo de confecções em Cianorte iniciaram suas atividades nos anos de 1977 e 1978 respectivamente, sendo que os seus proprietários pertenciam à mesma família, de origem libanesa, instalada em Cianorte desde 1955, quando abriram uma pequena loja de armarinhos. Uma das empresas voltou-se exclusivamente para o mercado nacional; a outra se especializou em jeans e investiu no mercado externo. Esta última, atuando como subcontratada, passou a prestar serviço para grandes empresas detentoras de grifes reconhecidas no país. A industrialização em Cianorte teve início em 1977. O destaque de algumas indústrias de confecções em termos de competitividade frente às demais da região, o que estimulou a abertura de inúmeras outras empresas no ramo, ocorreu a partir de 1989.

Segundo dados do IPARDES (2004).

O maior crescimento no número de empresas em geral acontece na década de 1990. De 1985 a 1989 havia no município 241 empresas. Esse número salta para 750 a partir de 1995, empresas incubadoras usufruem do local em sistema de comodato por 15 anos. A ocupação do IBC pelas costureiras marca definitivamente a transferência das atividades agrícolas pelas industriais em Cianorte em um prazo de pouco mais de 20 anos.

Para Gonçalves (2005, p.107):

A origem dos capitais empregados em Cianorte, depois da atuação histórica da família libanesa, está ligada também às atividades desempenhadas pela pequena burguesia urbana, pelos profissionais liberais, pelos servidores públicos e pelos aposentados, que, com um pequeno investimento de capital, iniciaram suas atividades através da compra de algumas máquinas de costura, geralmente aquelas mais comuns e básicas para a indústria de confecções (máquina de costura industrial reta, *overlock*, *interlock*, máquina para corte) e a contratação de costureiras que atuavam como trabalhadoras no domicílio.

Segundo Carris (1997), no final da década de 1990 a indústria de confecção de Cianorte era responsável por 8.000 empregos diretos e as excursões de compra e o recrutamento de guias, vigentes até hoje no município, foram inicialmente incentivadas em Cianorte pelos empresários da Cheína. Vendo a movimentação criada por sacoleiras em outras cidades, criou-se um grupo dentro da empresa, para organizar as excursões de compra. Esse sistema funcionava com o pagamento de uma taxa que, na época, era de 7% para quem organizava as excursões de compra. O guia recebia esse percentual de tudo que os compradores por ele trazidos adquiriam. Assim, começou a fama de Cianorte com as sacoleiras e a venda direta, prática que se generalizou nessa localidade.



Figura 5: Foto do setor de costura de uma empresa têxtil em Cianorte– Pr.
Fonte: (ABIT, 2011)

Juntamente com o crescimento geométrico no número de empresas, foi-se criando uma estrutura institucional compatível, por meio da instituição de sindicatos – Sindicato dos Alfaiates, Costureiras e Trabalhadores da Indústria de Confecções

de Cianorte (SINDICOST) e Sindicato das Indústrias do Vestuário de Cianorte (SINVESTE), criados, respectivamente, em 1987 e 1988. No início da década de 1990 realizou-se a primeira Expovest – a maior exposição feira do vestuário da região, sob a coordenação da Associação das Indústrias de Confecção e Vestuário de Cianorte (ASCONVEST), outra importante instituição local.

Na década de 1990, diante da evolução rápida do ramo confeccionista e preocupados com a qualidade dos produtos que eram produzidos, o Poder Público Municipal e as entidades representativas de classes e o SENAI, buscaram técnicos e instrutores especializados e instalaram na cidade vários cursos visando à especialização da mão-de-obra.

Em 1998, a indústria do vestuário ocupava o segundo lugar na arrecadação municipal de ICMS, cedendo espaço apenas ao setor de produtos alimentícios (DIAS, 1998). Ao longo da sua trajetória essa indústria foi atraindo outras empresas para Cianorte e a própria população local passou a investir na produção de materiais e de atividades paralelas: embalagens, bijuterias, aviamentos comerciais, artesanatos, entre outros.

Se ainda hoje a qualificação e formação tecnológica da costureira não é uma prática recorrente no município, podemos imaginar que na década de 1970 a carência pela mão-de-obra mais qualificada era grande. Assim, muitas “escolas de costura” de Cianorte funcionavam, nessa época, nas próprias casas das costureiras, nas facções ou no chão da fábrica. A maioria das mulheres aprendia o ofício em casa e o aprimorava na empresa. Este fenômeno também se relaciona, diretamente, com um traço cultural da divisão sexual do trabalho que compreende ser desnecessária a qualificação do trabalho das mulheres, por se tratar de capacidades femininas dadas naturalmente (HIRATA, 2002).

3.1 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

A matriz industrial do noroeste do Estado é fortemente condicionada por dois grupos-chaves. O primeiro, da agroindústria, tem na base agrícola local a matéria-prima principal para suas atividades, isto é, empresas que industrializam cana-de-açúcar, bovinos, aves, mandioca e laranja. O segundo grupo, de confecções, com a expansão da indústria do vestuário forma um polo com referência nacional. O segmento de confecções tem apresentado elevado crescimento na malha produtiva

e de postos de trabalho, proporcionando o aparecimento de inúmeros estabelecimentos pulverizados pelos municípios da MRG de Cianorte e do entorno, o que constitui uma alternativa de renda e emprego (IPARDES, 2004).

Ao longo de sua história, Cianorte experimentou uma grande transformação em seu perfil socioeconômico. De economia predominantemente rural, o município cresceu muito na atividade industrial, principalmente motivado pela indústria da confecção e, nos últimos 25 anos, tem se consolidado como polo regional nesse ramo industrial.

Como consequência dessas transformações, atualmente a atividade rural representa apenas 8% do PIB do município; o restante divide-se entre os setores da indústria e de serviços, na proporção de 25% e 67%, respectivamente.

Além de polo do vestuário, Cianorte possui um parque industrial forte, com empresas atuando nos mais variados ramos econômicos, tais como metalúrgicas, indústrias de barbantes, estopas, embalagens plásticas, móveis, artigos em madeira e, principalmente, uma gama de indústrias alimentícias que empregam hoje aproximadamente mil funcionários, vendendo para o Brasil e para o MERCOSUL (CIANORTE, 2011).

Em 2009 o Deputado Estadual Jonas Guimarães, propôs a aprovação da Lei Nº 16.124 de 26 de junho de 2009, que denominou o Município de Cianorte, Estado do Paraná, como “Capital do Vestuário”. Em razão das indústrias de confecção de vestuário que possui.

O principal sindicato da categoria é o SINDIVESTE, que agrega as principais indústrias de confecção da cidade e micro região. A listagem das empresas que consta na página da internet conta com 232 empresas cadastradas (SINDIVESTE, 2011).

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com 10 indústrias de confecção que atuam na fabricação de peças para o vestuário. Estas indústrias fazem todo o processo de fabricação, desde o corte do tecido até o acabamento final, este foi o critério que definiu o alinhamento da pesquisa.

A seleção das indústrias para participarem da pesquisa foi realizada através de consulta ao cadastro de filiados ao SINVESTE, com 232 empresas. Destas, foram relacionadas 40 indústrias que realizam o processo produtivo, desde o corte até o acabamento final de peças do vestuário. Foi solicitado às indústrias que respondessem o questionário (Anexo 1).

Neste questionário as indústrias informaram quais as principais matérias primas, onde acontece a geração de resíduos de tecido sintético, como é feita a coleta e qual é a destinação final.

A aplicação do questionário nas empresas ocorreu no período de uma semana entre o dia 27 de junho a 08 de julho de 2011. Após receber os questionários, iniciou-se a apuração das informações, em forma de tabela para comparar as informações.

Com as informações tabuladas pôde-se estimar a quantidade por empresa e a quantidade total de resíduos de tecido sintético gerados no período, que serviram para orientar as discussões da pesquisa.

As informações sobre descarte serviram para orientar as discussões da pesquisa.

4.1 QUESTIONÁRIO

A metodologia utilizada neste estudo é o método científico e dentro dele o modelo dedutivo, no qual, conforme Lakatos e Marconi (2008), "... a necessidade de explicação não reside nas premissas, mas ao contrário, na relação entre as premissas e a conclusão".

Todavia, no argumento dedutivo, para que a conclusão seja verdadeira todas as premissas também deverão sê-lo. Portanto, seu propósito é explicar o conteúdo

das premissas levantadas sem a ampliação do seu conteúdo para se atingir a certeza.

A respeito da abordagem teórica do presente estudo, este é embasado na técnica de documentação indireta abrangendo a pesquisa documental, bibliografia, legislação e artigos que tratam do assunto em questão de modo a comprovar todas as premissas apontadas no seu tramitar.

Para a elaboração da fase prática deste trabalho optou-se pelo estudo de caso, uma metodologia qualitativa largamente utilizada em pesquisas em ciências sociais (YIN, 2001), inclusive em pesquisa organizacional. Esse método é utilizado principalmente pela possibilidade de aprofundamento no estudo dos processos observados.

Segundo Hartley (1994), o estudo de caso consiste em uma investigação detalhada, com a coleta de informações de um ou mais grupos, com a visão de conseguir analisar o contexto e os processos envolvidos no fenômeno de estudo. Já Eisenhardt (1989) descreve o estudo de caso como uma estratégia de pesquisa que se concentra na compreensão dos fatos presentes em cenários únicos, combinando métodos de coleta como análise de documentos, entrevistas, questionários e observações, podendo a evidência ser quantitativas, qualitativas ou ambas.

As perguntas do questionário foram desenvolvidas para atender os objetivos deste trabalho. As informações iniciais foram fundamentais para poder conhecer o porte e o perfil da empresa.

- Nome da empresa;
- Nome da(s) pessoa(s) responsável(eis) pelas informações;
- Setor e cargo do(s) responsável(eis) pelas informações;
- Número total de trabalhadores da unidade produtiva;
- Principais produtos produzidos;
- Volume de produção mensal kg e/ou nº. peças.

As demais perguntas também foram fundamentadas nos objetivos deste trabalho e todas tiveram alguns itens especificados com uma opção para outras respostas que foram detalhadas pelo entrevistado.

A primeira pergunta foi se empresa possui política de meio ambiente. As empresas com política de qualidade, saúde e segurança e/ou meio ambiente, normalmente são empresas que possuem estrutura organizacional voltada para atendimento a estas políticas, as quais são embasadas no atendimento a critérios restritivos e no o cumprimento das legislações.

Na segunda pergunta foi questionado sobre quais os tecidos foram utilizados na coleção do período da pesquisa. Existe uma grande variedade de tecidos com composições químicas diferentes. Os setores onde acontece a geração dos resíduos foram abordados na terceira pergunta.

Já na quarta pergunta o questionamento foi sobre quem é o responsável pela coleta dos resíduos nos setores onde é gerado. Como é feita a coleta dos resíduos de tecido de fibras não naturais foi o questionamento na quinta pergunta. Na sexta pergunta foi questionado se a coleta dos resíduos é separada por setor. A sétima pergunta trata da quantidade de resíduos gerados. Nesta questão foi solicitada a quantidade gerada por semana. Na oitava pergunta a informação solicitada foi de que forma é feita a remoção dos resíduos das empresas. Informações sobre a destinação final foi solicitado na nona pergunta e a décima pergunta foi sobre a documentação referente a destinação final.

O questionário adotado neste estudo encontra-se no apêndice.

5 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa realizada com as indústrias. A dificuldade em obter informações sobre a geração de resíduos foi evidenciada já na aplicação do questionário. Das 40 empresas selecionadas, 10 responderam o questionário adequadamente. Estas 10 empresas pesquisadas representam 25% do total de empresas deste segmento e que estão situadas em Cianorte. Esta escolha foi considerada representativa, pois as empresas trabalham dentro dos padrões estabelecidos na metodologia selecionada. Realizam o processo produtivo desde o corte de tecido até o acabamento final.

O quadro 3 apresenta as informações dos principais tipos de produtos produzidos pelas empresas que participaram da pesquisa, número de funcionários e número de peças geradas mensalmente (julho/2011).

EMPRESA	RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES	PRINCIPAIS PRODUTOS	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	NÚMERO DE PEÇAS POR MÊS (JUL/2011)
1	Encarregado de Corte	Calça jeans e bermudas masculinas e femininas	21	15.000
2	Designer de produto	Jeans e camisaria feminina	26	6.000
3	Proprietário	Moda feminina	40	10.000
4	Proprietários	Moda feminina	70	12.000
5	Encarregada de expedição	Blusas e vestidos	24	7.000
6	Proprietário	Camisas e calças	47	8.000
7	Encarregado de Corte	Moda feminina	68	10.000
8	Proprietário	Moda feminina	30	10.000
9	Encarregado geral	Jeans e modinha	70	40.000
10	Proprietário	Calça jeans e bermudas masculinas e femininas	35	10.000

Quadro 3 – Dados gerais das empresas entrevistadas.

As dez empresas pesquisadas produziram em julho de 2011, 128.000 peças, o que possibilita sugerir que a região produz mais de meio milhão de peças por mês.

Dentre as 10 empresas pesquisadas apenas duas possuem uma política de meio ambiente estruturada e foi verificado que as demais estão apenas cumprindo o mínimo que a legislação exige. A lei estadual nº. 12.493 prevê no artigo quatro que

as atividades geradoras de resíduos sólidos, de qualquer natureza, são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final e pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas. E no artigo quinto, que os resíduos sólidos devem sofrer acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final adequados, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira De Normas Técnicas – ABNT e as condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

A partir da segunda questão foi possível escolher mais de uma resposta. Os dados foram compilados e os resultados apresentados em forma de gráficos. O quadro 4 apresenta o tipo de tecido utilizado pelas empresas.

EMPRESA	TIPO DE TECIDO
Empresa 1	Algodão, poliéster, viscose, cotton, micro fibra.
Empresa 2	Algodão, poliéster, viscose, cotton, micro fibra.
Empresa 3	Algodão, poliéster, viscose, viscolight ⁵ , cotton.
Empresa 4	Algodão, poliéster, viscose, viscolight, cotton, micro fibra.
Empresa 5	Algodão, poliéster, viscose, poliviscose ⁶ , viscolight, cotton, micro fibra.
Empresa 6	Algodão, poliéster, viscose, cotton.
Empresa 7	Algodão, poliéster, viscose, viscolight, cotton, micro fibra.
Empresa 8	Algodão, viscose, viscolight.
Empresa 9	Algodão, poliéster, viscose.
Empresa 10	Algodão, poliéster, viscose, viscolight, cotton.

Quadro 4 – Tipo de tecido utilizado pelas empresas de Cianorte (julho/2011).

O gráfico 1 foi obtido através dos dados do quadro 4, objetivando ilustrar e quantificar a tipologia dos tecidos utilizados na região.

⁵ Viscolight é composto por 70 a 90% de viscose e 10 a 30% de elastano, dependendo do fabricante.

⁶ Poliviscose é composto por 60 a 70% de poliéster e 30 a 40% de viscose, dependendo do fabricante.

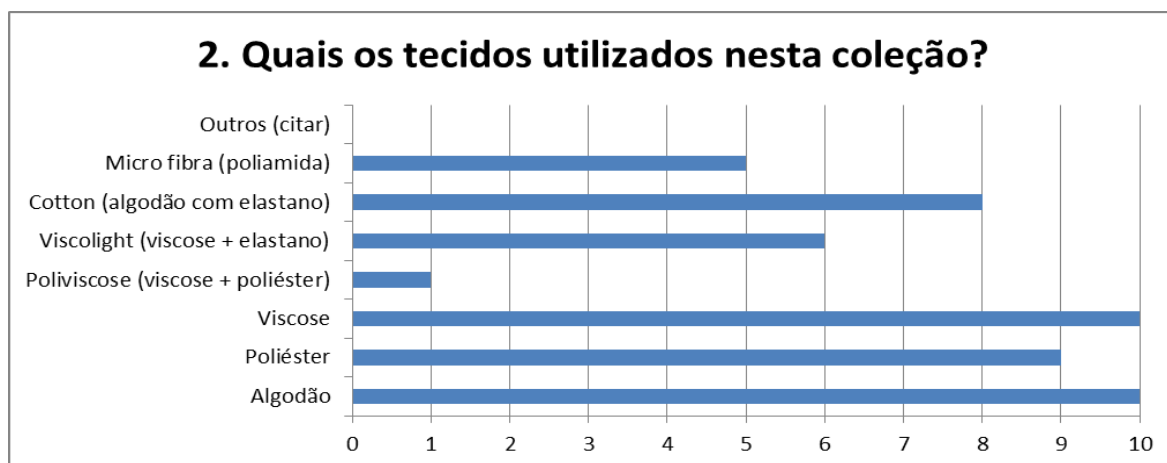


Gráfico 1 – Tipos de tecidos utilizados.

Foi verificado que este dado varia para cada mudança de coleção, influenciando diretamente na dimensão e no volume da tipologia dos resíduos gerados. A gestão deve ser variada em função das diferenças para o tratamento de resíduos oriundos de tecidos de fibras naturais e fibras não naturais. 100% das indústrias pesquisadas estão utilizando nesta coleção, tecidos de algodão e viscose e 90% das indústrias utilizam poliéster.

O algodão é mais utilizado na fabricação de calças *jeans* e os demais para peças como camisas masculinas e roupas femininas em geral. Apenas uma empresa informou que utiliza tecido de poliviscose. Quanto aos outros tipos de tecidos nenhuma empresa utiliza.

O gráfico 2 apresenta em que setor produtivo ocorre a geração de resíduos de tecido. Foram identificados previamente os setores de acabamento, costura, costura reta, pilotagem, corte e almoxarifado.

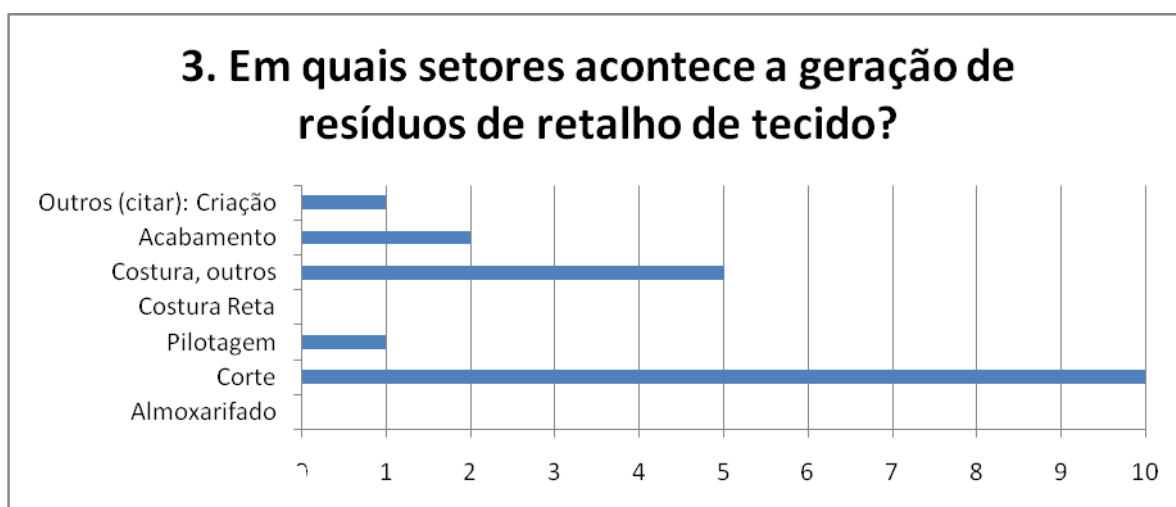


Gráfico 2 – Setores em que ocorre a geração de resíduos de tecido.

Foi verificado que o setor de corte é o mais representativo para a geração de resíduos sendo que o setor de costura e acabamento também se destacam. Nenhuma empresa informou que há a geração de resíduos no setor de costura reta e almoxarifado.

É nesta etapa que há a possibilidade da mistura dos resíduos. Os resíduos sintéticos, considerados perigosos tem a possibilidade de serem descartados como resíduos comum, resíduos de tecido oriundos de fibras naturais.

Caso não ocorra a segregação dos resíduos aumenta o volume de resíduos perigosos, pois os de fibras naturais ao não serem separados assumem a característica de resíduos perigosos.

Resíduos de tecidos de fibras sintéticas muitas vezes são considerados inertes pelos geradores. Segundo a ABNT – NBR 10.004/2004 – Classificação de resíduos sólidos, este tipo de resíduo, sendo de origem industrial deve ser descartado, mesmo os de fibras naturais em aterros industriais classe 2, uma vez que não tenha uma destinação para reaproveitamento. A dificuldade para valoração desses resíduos está quando os tecidos de fibras naturais como o algodão, e uma vez misturados aos tecidos de fibras sintéticas passam a requerer o mesmo tratamento para sua destinação final.

Na seção onde ocorre o corte dos tecidos, todas as empresas reconheceram que é gerado a maior parcela de resíduos de tecido. Nesta etapa ocorre o corte do tecido enfiado⁷, o principal responsável pela geração de resíduos de tecido, uma vez que são retalhos, cuja dimensão permitiria um reaproveitamento.

Já na atividade de acabamento, onde acontece o refile final das peças, ocorre a geração de retalhos pequenos, o que dificulta reaproveitamento para a elaboração de outras peças.

Na seção de pilotagem acontece a confecção da peça piloto, a qual direciona toda a produção. É nesta etapa que acontecem diversos ajustes na peça, possibilitando a geração de resíduos de tecido. Das 10 empresas pesquisadas apenas uma relatou a existência de resíduos de tecido oriundos do processo de pilotagem, uma do processo de criação e duas do processo de acabamento. Entende-se que estas etapas do processo estejam sendo desenvolvidas pelas

⁷ O enfiado é a operação de sobrepor varias folhas de tecido com medidas determinadas respeitando suas larguras, comprimento estabelecido pelo risco e encaixe.

demais indústrias através de empresas terceirizadas, o que impossibilitou contabilizar os resíduos que certamente ocorrem nestas atividades.

O gráfico 3 apresenta de que forma ocorre a coleta dos resíduos de tecido durante o processo de fabricação. Esta coleta poderia ocorrer por colaborador de empresa terceirizada, por colaborador do setor de limpeza, por colaborador do setor de meio ambiente ou pelo próprio colaborador do setor.

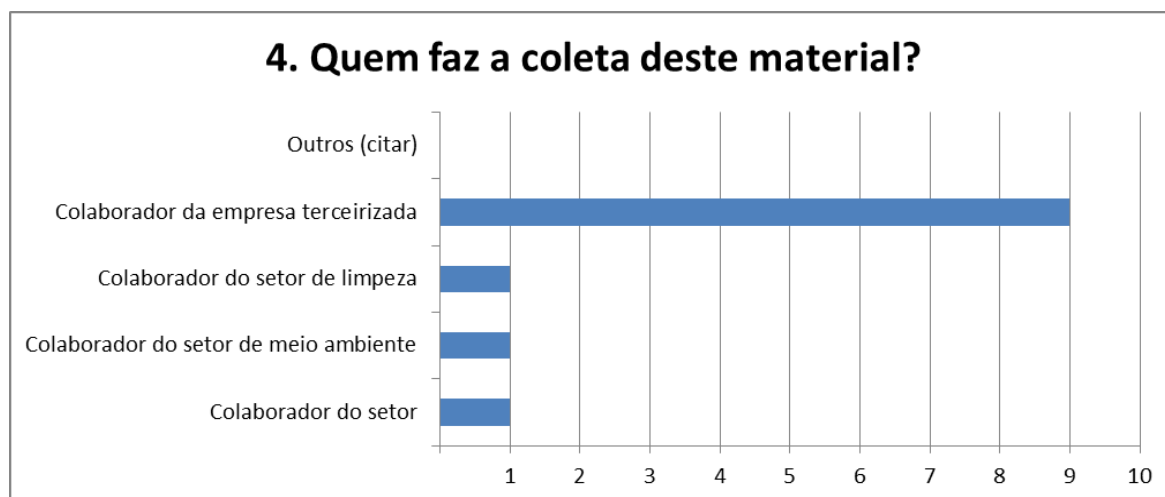


Gráfico 3 – Responsável pela coleta dos resíduos de tecido.

Foi verificado que a maioria das empresas terceiriza o serviço de coleta de resíduos. Das 10 empresas pesquisadas, apenas uma não terceiriza esta etapa do processo.

O gráfico 4 ilustra de que forma os resíduos são acondicionados para a coleta. Podem estar acondicionados em lixo comum, misturados com demais resíduos, em sacos plásticos de forma segregada ou em recipientes fornecidos pela empresa responsável pela coleta e transporte de resíduos de tecido.



Gráfico 4 – Forma de acondicionamento para a coleta dos resíduos de tecido.

As respostas obtidas indicam que o resíduo têxtil está sendo disposto com o lixo comum. Fato que chamou a atenção, pois demonstra a possibilidade de contaminação. Os resíduos de tecidos que são misturados inviabilizam a reutilização dos tecidos. Salienta-se ainda que quando do descarte em sacos plásticos ou demais recipientes, quando os resíduos de fibras naturais são dispostos com os resíduos de fibras sintéticas, por terem propriedades diferentes, inviabiliza a sua pronta reutilização. O resíduo de fibra natural, independente da sua dimensão, poderá sempre ser reaproveitado.

Os recipientes fornecidos pelas empresas terceirizadas são latões ou caçambas.

O gráfico 5 apresenta a informação sobre a coleta de resíduos setorizada.

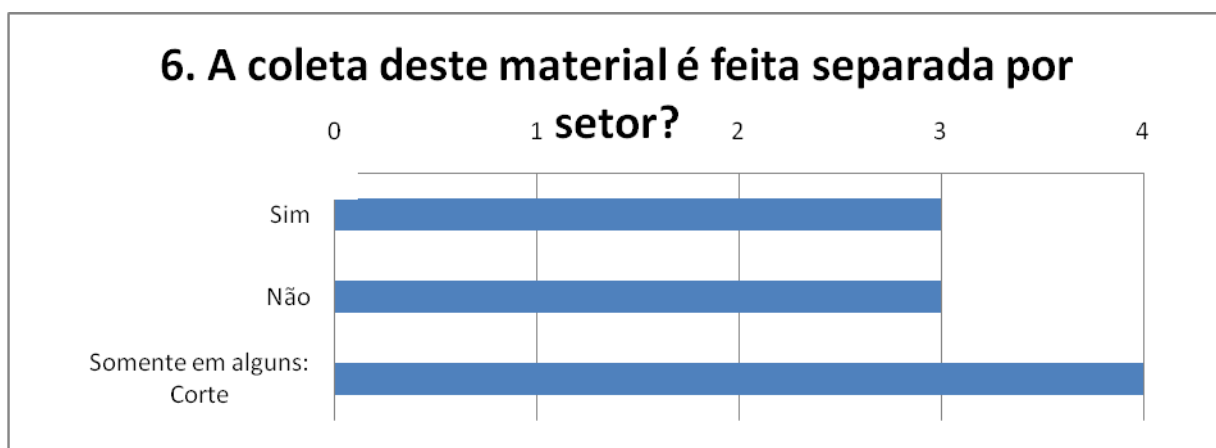


Gráfico 5 – Segregação de resíduos de tecido setorizada.

Verificou-se que três empresas separam seus resíduos nos setores onde ocorre a geração dos resíduos, quatro empresas separam os resíduos de tecido apenas no setor de corte e três empresas coletam todos os resíduos sem nenhuma segregação.

O gráfico 6, apresenta as quantidades de resíduos gerados semanalmente nas empresas pesquisadas.

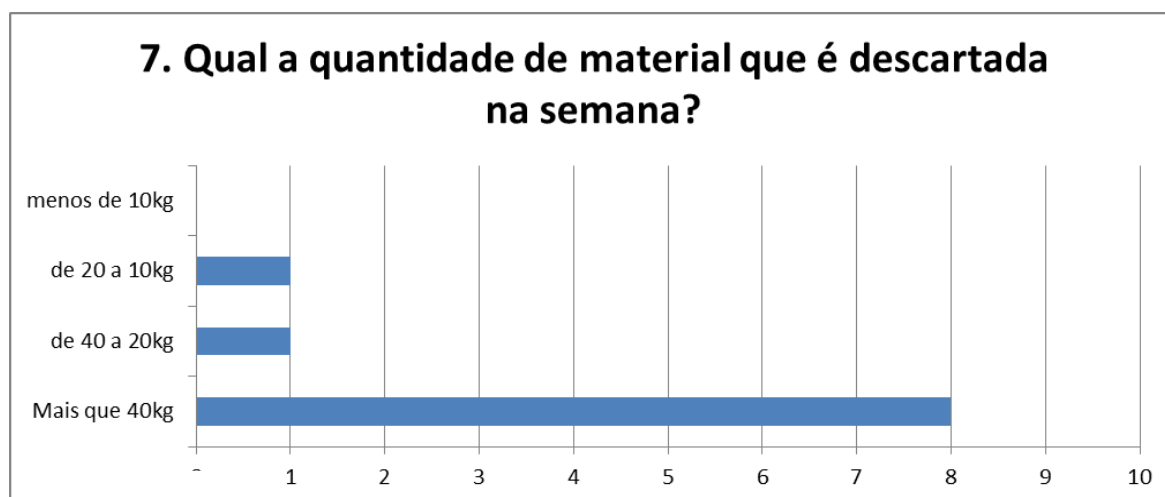


Gráfico 6– Quantidades de resíduos de tecido descartadas semanalmente por empresa.

80% das empresas pesquisadas informou que geram mais que 40 kg de resíduos de tecido semanalmente. Este dado revela que a quantidade de resíduos gerados é superior a expectativa da geração quando da elaboração do questionário. Mesmo com os dados considerados conservadores, é possível afirmar que apenas dez empresas geram mais que 1,4 toneladas de resíduos de tecido por mês. Esta é uma quantidade significativa visto que este tipo de resíduo é responsável pela maior parcela dos resíduos gerados.

O gráfico 7 apresenta a segregação que ocorre quando do descarte e encaminhamento para a remoção dos resíduos de tecido.

Já na geração dos resíduos, eles podem ser separados por tamanho, pelo local de origem pelo tipo de tecido que está sendo gerado, por cor ou mesmo ser descartado sem nenhum tipo de segregação.



Gráfico 7– Tipos de segregação antes da retirada dos resíduos da empresa.

Duas das empresas pesquisadas disponibilizam seus resíduos separados por tipo de tecido, duas empresas por setores de origem, duas empresas separam por cor e quatro não fazem nenhuma segregação. Foi verificado que mesmo que as empresas façam a segregação por setor ou por origem, quando do encaminhamento para a retirada, os resíduos são misturados, desqualificando-os para um destino mais nobre do que em aterros industriais.

O gráfico 8 apresenta a forma adotada para a destinação final que ocorre no município de Cianorte. Podem ser adotados a destinação em aterro controlado, retorno ao fabricante, reciclagem e mesmo a disponibilização para a coleta como lixo comum.

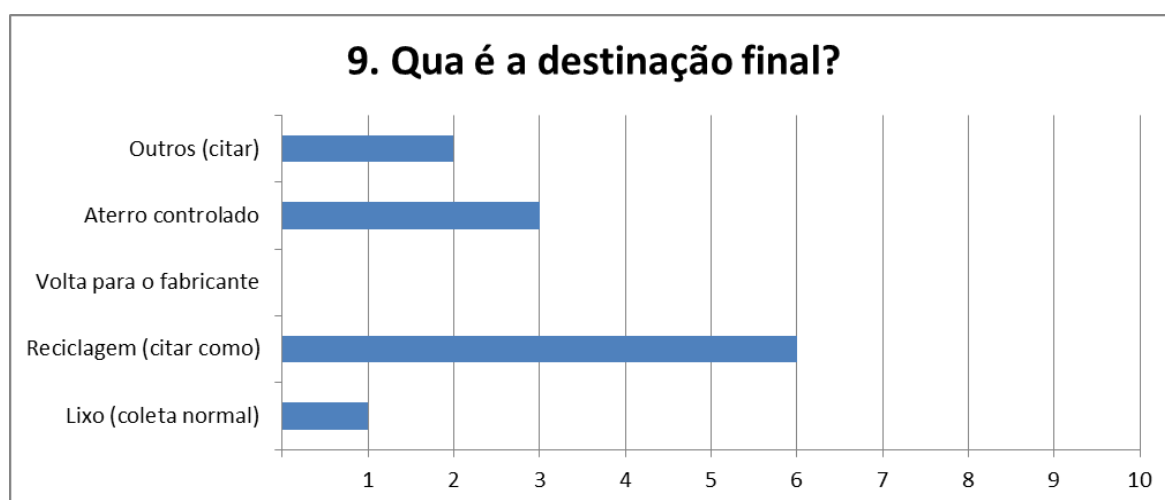


Gráfico 8– Formas de destinação final de resíduos de tecido.

Duas empresas informaram que seus resíduos são encaminhados para uma empresa terceirizada objetivando a reciclagem e uso na produção de linhas e barbantes. Estas empresas trabalham com tecidos de fibras naturais, algodão e fibras não naturais, *cotton* e micro fibra. Outras seis empresas responderam que encaminham seus resíduos de tecido de fibras naturais para reciclagem para empresa de coleta. Esta empresa de coleta encaminha os resíduos para uma terceira empresa que faz a reciclagem objetivando a fabricação de outros produtos, como estopas para limpeza e forro para estofados. Salienta-se que os resíduos de tecidos de fibras sintéticas pela demanda, acabam sendo encaminhados para aterros industriais.

Outras duas das empresas forneciam os retalhos de tamanhos maiores para uma entidade assistencial da cidade, onde eram reaproveitados através da elaboração de trabalhos manuais. Porém, as empresas suspenderam as doações por verificarem que no final o resíduo de tecido que resultava destes trabalhos manuais estava sendo descartado de forma inadequada.

O gráfico 9 detalha de que maneira era obtida a documentação emitida para comprovação da destinação final. Foi verificada a possibilidade da emissão de certificados de destinação final e emissão de nota fiscal.

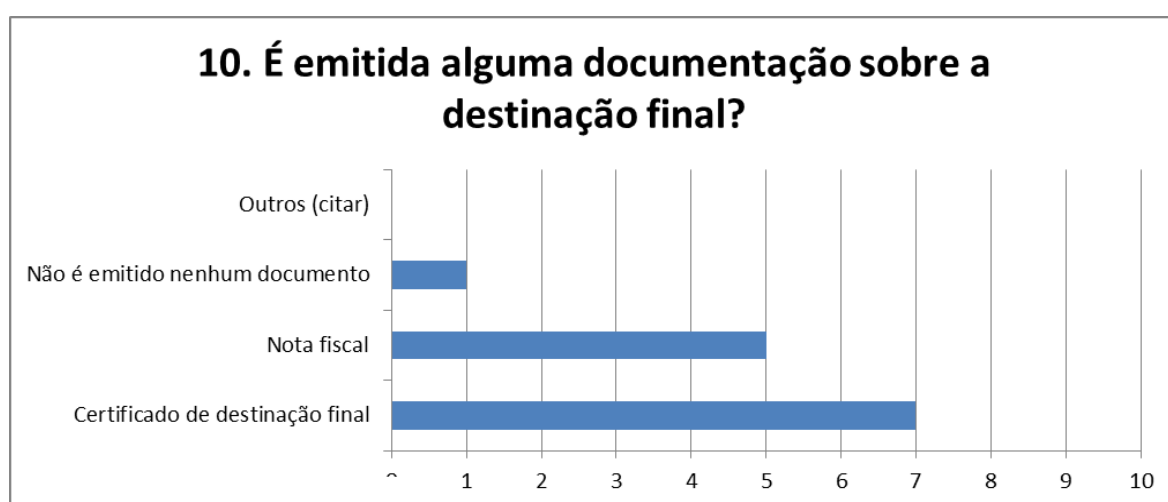


Gráfico 9– Tipos de documentos emitidos para o descarte dos resíduos.

70% das empresas pesquisadas recebem certificado de destinação final, 50% afirmaram que recebem além do certificado, uma nota fiscal sobre o serviço de coleta e destinação final dos resíduos de tecido. Apenas uma das empresas

informou não receber nenhum documento sobre a destinação final dos resíduos de tecido.

Salienta-se que a emissão deste certificado atende ao requisito do artigo nº 10 da Lei 12.493 de 22 de janeiro de 1999 que dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas proverem destinação final adequados aos seus resíduos sólidos, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 10.004/2004.

6 DISCUSSÃO

Todas as empresas que participaram da pesquisa afirmaram ser fundamental a realização de trabalhos para melhorar a forma com que os resíduos de tecidos são descartados. A pesquisa constatou que a forma de descarte dos resíduos de tecido sintético pelas empresas pesquisadas foi o encaminhamento para aterro industrial controlado.

6.1 MODELO DE GESTÃO EXISTENTE

Ficou evidenciado que embora haja preocupação com a questão ambiental, a gestão é baseada somente na busca ao atendimento à legislação. Adotar modelos de gestão ambiental como P+L, ecoeficiência e ecodesing, podem contribuir para a diminuição do passivo ambiental gerado pela indústria da moda.

Foi verificado também que algumas indústrias já contabilizam os custos com o descarte dos resíduos na composição do custo dos seus produtos.

A geração dos resíduos de tecido ocorre em maior volume no setor de corte das empresas. Neste setor, mesmo com o auxílio de gabaritos montados com *software* especializado a perda de tecido chega a 15%, variando de acordo com o tecido utilizado e tipo de peça produzida.

Conforme foi informado pelo Sr. Ederson Negrissolli, gerente da Cetric, empresa que faz a maioria das coletas dos resíduos de tecido, a coleta acontece a cada quinze dias ou cada mês, dependendo da demanda das empresas. Estes resíduos são classificados e encaminhados para um aterro no município de Chapecó, estado de Santa Catarina. Este aterro está localizado a 600 km de Cianorte. A empresa fornece a nota fiscal sobre o serviço de coleta de resíduos de tecido e o certificado de destinação final em atendimento à lei 12.493 de 1999, artigo nº 10.

Há a opção do destino em um aterro compatível para descarte destes resíduos em Apucarana, cidade a 150 km de Cianorte, porém não foi encontrada nenhuma empresa no município que faça coleta para este aterro industrial controlado.

A empresa fornece latões com capacidade para 200 litros ou 180 kg e caçambas de entulho com capacidade para 5 m³ ou 4.500 kg que são recolhidos

quando cheios e encaminhados para a central de coleta onde são classificados para serem encaminhados ao aterro. A separação é feita em função das características dos resíduos. Estando os resíduos de tecido contaminados com óleo, todo o conteúdo será destinado ao aterro como material contaminado. Havendo a mistura de resíduos de tecido de fibras naturais com fibras sintéticas também o destino adotado é em aterro. Somente os resíduos de fibra natural são encaminhados para a reciclagem.

6.1.1 Custo para a destinação dos resíduos em aterro.

Para cada latão, o custo para transporte e destino final é de R\$ 65,00⁸, e para a caçamba é de R\$ 1.200,00. São coletados mensalmente pela Cetric, em média, 8 latões de 200 litros e 2 caçambas de 5 m³ de resíduos de tecido oriundos das indústrias de confecção do município de Cianorte. Nos cálculos que seguem não estão consideradas as gerações pelas empresas que não fazem a destinação com a Cetric.

Por aproximação e levando em consideração os dados da pesquisa pode-se estimar que o número de peças médio produzido pelas empresas é de 128.000 peças por mês, o que gera em torno de 360 kg de resíduos por semana, totalizando 1,44 toneladas por mês.

Para calcular o custo aproximado para o transporte e destino final do resíduo têxtil por kg de resíduo foi aplicada a seguinte equação considerando a relação de volume do resíduo têxtil.

$$\text{Custo por peça} = \frac{\text{Valor do transporte e destino (latão + caçamba)}}{\text{Kg de transporte e destino em latão + caçamba}}$$

Foi adotado que 1 tambor de 200 litros transporta 40 kg de tecido uma vez que ele não está compactado. Levando-se em conta a informação obtida através da pesquisa, o volume descartado aproximado foi de 1,44 t de resíduos. Para o

⁸ Os valores apresentados foram informados pela Cetric, empresa que faz a maioria das coletas e destinação final dos resíduos de tecido gerados no município de Cianorte e tem por base o valor apresentado em julho de 2011.

descarte deste volume seriam necessários 11 tambores e 01 caçamba devido a baixa compactação dos resíduos.

$$\text{Custo por peça} = \frac{(\text{R\$ } 65,00 \times 11) + (\text{R\$ } 1.200,00 \times 1)}{(40 \text{ kg} \times 11) + (1.000 \text{ kg} \times 1)}$$

$$\text{Custo por kg de peça} = \text{R\$}1,33$$

As dez empresas pesquisadas fabricaram 128.000 peças e geraram aproximadamente 1.440 kg de resíduos de tecido. Considerando que o preço para o transporte e destinação final é de R\$ 1,33 por kg de resíduo houve o gasto total de R\$ 1.915,00.

Considerando que o total de peças produzidas e o valor total gasto para a destinação, pode-se concluir que gastam-se R\$ 0,015 por peça produzida.

Pode-se generalizar que o valor agregado por peça é baixo quando comparado ao custo de produção e ainda menor quando comparado ao valor de venda dos produtos. O que se destaca é a quantidade de resíduos gerados, 360 kg por empresa a cada semana.

6.1.2 Legislação e Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

As empresas que participaram da pesquisa possuem um documento que atende ao recomendado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos para a realização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Por se tratar de atividades de pequeno porte e baixo impacto ambiental, as empresas que participaram da pesquisa estão dispensadas de licenciamento ambiental estadual por se enquadrarem na Resolução SEMA nº 051/2009, artigo 1º.

Quanto ao atendimento à legislação aplicável foi verificado que em sua maioria, as empresas do ramo têxtil atendem o mínimo exigido. Pouco ou nenhum esforço é efetuado para melhorar a gestão para o destino adequado aos resíduos de tecido gerados. Por não ocorrer o risco de sofrerem sanções legais por parte do órgão fiscalizador, estas empresas não se sensibilizam com a questão ambiental, de forma a se responsabilizar pelo ciclo de vida dos resíduos gerados. E, portanto, somente a conscientização da sociedade fará com que os resíduos de tecidos venham a ter um destino mais nobre.

6.2 PROJETO SENAI ECODESIGN

Desde outubro de 2011, o SENAI unidade de Cianorte, através da professora Leny Pereira desenvolve um projeto em parceria com empresas de confecção.

Este projeto objetiva reutilizar resíduos de tecido para minimizar o impacto ambiental causado por estes resíduos e desenvolver práticas empreendedoras e ações sociais na comunidade de Cianorte.

Os alunos dos cursos da área do vestuário que participam do projeto SENAI Eco design são estimulados a aplicar os conhecimentos no reconhecimento dos tecidos, identificação de demandas e montagem de peças do vestuário levando em consideração o *design* de moda, a ergonomia das peças e o conforto, utilizando resíduos de tecido. Participaram do projeto os alunos dos cursos do programa Caminhos da Profissão para operadores de máquinas de costura e os alunos do curso técnico em vestuário.

Foi realizada uma sensibilização sobre o projeto onde os alunos puderam conhecer os objetivos deste projeto. Através do estudo do público alvo para aplicar a moda utilizando os resíduos foi feita a separação dos retalhos e iniciado a criação dos moldes.

Os produtos finais são doados para entidades carentes como creches da cidade e a casa de abrigo de idosos - Lar dos Velhinhos de Cianorte. Este projeto pretende ter continuidade.

6.3 OUTROS PROJETOS

Foi verificado que também ocorre a destinação de parte de resíduos de tecido para instituições assistências. A Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APE) utiliza os retalhos de malha em algodão para fabricar estopas para limpeza.

A Associação Assistencial e Promocional Rainha da Paz, que atende crianças e jovens carentes, aproveita os resíduos de tecidos maiores para fabricar roupas para os alunos e sacolas que são vendidas para a comunidade. Porém, os retalhos menores não são reaproveitados e acabam sendo descartados de maneira inapropriada.

7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de gestão ambiental por parte dos empresários da indústria têxtil associada à percepção da quantidade gerada e destino adequado dos resíduos de tecido, associada ainda a uma fiscalização ineficiente por parte dos órgãos de fiscalização ambiental, compromete qualquer tentativa de adoção de uma política ambiental para o setor.

Separar os resíduos por setor dentro da empresa é uma medida que pode facilitar ações para o reuso dos materiais. Por exemplo, o envio de retalhos maiores para fabricação de outras peças. Os resíduos gerados no setor de corte são em sua maioria em tamanhos maiores e podem ser reaproveitados para fabricar outras peças, já no acabamento são pequenos retalhos que dificilmente poderão ser costurados e acabam tendo outra destinação. Mesmo que algumas indústrias realizem a separação dos resíduos de tecido, no final do processo de coleta ocorre a mistura dos resíduos de tecido de fibras naturais com os resíduos de fibras sintéticas, quebrando a continuidade do processo de separação e destinação final. Esta situação inviabiliza o reaproveitamento dos tecidos de fibras naturais (por exemplo: algodão) e aumenta o volume de resíduos encaminhados para o aterro.

Foi observado que a gestão adotada para o resíduo de tecido ocorre individualmente pelas empresas, isto é, não há um compartilhamento de recipientes para a coleta, o que viabilizaria ações de segregação compartilhadas entre as empresa para otimizar custos e adequar a destinação final.

Sugere-se que as empresas geradoras de resíduos de tecido situadas próximas implantem uma central de resíduos para possibilitar:

- A gestão compartilhada da segregação dos resíduos de tecido em resíduos de fibra natural e resíduos de fibra sintética. Esta operacionalização minimiza custos e garante a qualidade da segregação.
- Compartilhem caçambas identificadas como resíduo de tecido de fibra natural, a qual seria destinada ao reaproveitamento. Esta ação possibilita a diminuição de resíduos encaminhados para aterro.
- Compartilhem caçambas identificadas como resíduo de tecido de fibra sintética, a qual seria destinada a aterro.

Foi observado que as ações de busca para melhorar o cenário atual através da destinação dos resíduos de tecido para entidades sociais e projetos institucionais ainda são pontuais e necessitam ser estimuladas e aprimoradas para uma melhor gestão dos resíduos por ela gerados.

Os impactos decorrentes da destinação incorreta dos resíduos de tecido podem ser amenizados através de adoções de práticas e políticas ambientais voltadas à implantação de um sistema de gestão ambiental. O controle de todas as etapas da produção que geram resíduos de tecido contribuem para uma melhor gestão.

De acordo com os objetivos delimitados para este estudo, concluiu-se que:

O custo aproximado para o transporte e destinação em aterro foi de R\$ 1,33 por quilograma de resíduo, considerando o volume transportado por recipiente e de R\$ 0,015 por peça produzida. Este valor é considerado baixo se comparado com o valor de uma peça de roupa no varejo.

Visto que Cianorte se destaca como um polo da indústria têxtil foi verificado que não só as empresas que trabalham neste ramo devem investir em projetos relacionados à preservação ambiental, trabalhando com programas voltados a educação ambiental, mas que toda a sociedade possa a vir colaborar e se sensibilizem com o problema.

Salienta-se ainda que as empresas que possuem estratégias destinadas para as questões ambientais e sociais estão alguns passos à frente das outras que não possuem. A visão do consumidor está cada vez mais voltada para o consumo de produtos que são originados de processos ambientalmente adequados consolidando a atuação da empresa que tiver uma sólida experiência com sistemas de gestão ambiental, responsabilidade ambiental e social.

Ao término deste estudo deve ficar a mensagem de que produzir para atender às necessidades de um mercado consumidor não é suficiente caso não se tenha a consciência do quão importante é preservar o meio ambiente evitando a degradação dos recursos naturais e a poluição.

A análise, interpretação e divulgação dos dados desta pesquisa pode contribuir para a gestão empresarial do setor, já que foi evidenciado que vários empresários desconhecem a realidade do assunto dentro da própria empresa. Uma vez compreendida, a gestão de resíduos de tecido passa a ser considerada com

mais veemência no processo de gestão das empresas e, assim, como consequência, novos objetivos e metas podem ser traçados.

REFERÊNCIAS

- Aalborg Industries 2007. **Poder calorífico inferior**. Disponível em <<http://www.aalborg-industries.com.br/downloads/poder-calorifico-inf.pdf>>, Acesso em dezembro de 2011.
- ABDI. **Estudo Prospectivo Setorial Têxtil e Confecção**. Série Cadernos da Indústria. Brasília, 2010.
- ABIT. **Gráfico de geração de emprego na indústria têxtil**. Disponível em: <http://www.abit.org.br/dados/postos.shtml>> Acesso em: 4 out. 2010.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- APEA. Associação Portuguesa de Engenharia do Ambiente 2008 - desenvolvido com Senso Comum Ltda. Disponível em: <<http://www.apea.pt/scid/webapea/default.asp>>. Acesso em julho de 2011.
- AGENDA 21. Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) Brasília, 1997.
- ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros de. **Gestão ambiental Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- ALCÂNTARA, M. R.; DALTIM, D., **A química do processamento têxtil**, Revista Química Nova, Ed. 19(3). 1996.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Curso de direito ambiental: doutrina, legislação e jurisprudência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.
- ASSIS, Sarina Francisca de, SOUZA, Jonio Ferreira de, NASCIMENTO, Leila Celin. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Gerados pelas Indústrias de Confecção de Colatina/ES**. Cadernos de Resumos: Projetos Realizados de agosto de 2007 a julho de 2008, I Jornada de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do CEFETES.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Curso de direito ambiental: doutrina, legislação e jurisprudência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BNDES – **Relato Setorial – Fibras Artificiais e Sintéticas**. 1995. Disponível em: www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/.../bndes_pt/.../fibras.pdf Acesso em 27 dez 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938/81**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 02 de setembro de 1981.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 03 de agosto de 2010.

CARRIS, Célia. **O perfil geo-histórico e econômico da indústria de confecções em Cianorte**. Monografia. (Especialização em Geografia) Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Geografia. Maringá, 1997.

CAVALCANTI, J. E. A década de 90 é dos resíduos sólidos. Revista Saneamento Ambiental – nº 54, p. 16-24, nov./dez. 1998.

CETESB, **Glossário**. 2011. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/institucional/70-glossario#P> Acesso em 27 dez 2011.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Manual de orientação para elaboração de estudo de análise de riscos**. São Paulo, 2003

CHEHEBE, José R.B.; **Análise do ciclo de vida de produtos: Ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2002.

CHAMBINO, Tereza, CORREIA, Anabela. **Prevenção de resíduos na indústria têxtil**. Covilhã: Fitecom, 2007. Disponível em: <http://preresi.ineti.pt/> Acesso em: 16 mar 2011.

CIANORTE – **Dados Gerais do Município**. Disponível em: <http://www.cianorte.pr.gov.br/pagina.php?codigo=1&title=Dados+Gerais+do+Municipio> Acesso em 27 dez 2011.

CIANORTE – **A cidade que se redescobriu e se tornou a capital nacional do vestuário**. Disponível em: <http://www.cianorte.pr.gov.br/pagina.php?codigo=2&title=Historia+de+Cianorte> Acesso em 27 dez 2011.

CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, **Resolução nº 02 de 06 de maio de 2008, dispões sobre a aprovação do Regulamento Técnico MERCOSUL Sobre Etiquetagem de Produtos Têxteis**. Brasil 2008.

DIAS, Edson dos Santos. **Atuação do agente fundiário na produção do espaço urbano – Companhia Melhoramentos Norte do Paraná: uma presença constante na cidade de Cianorte**. Dissertação (Curso de pós-graduação em Geografia, área de desenvolvimento regional e urbano) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 6 ed. São Paulo: Gaia, 2000.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental nas Empresas**. São Paulo: Atlas, 1999.

EISENHARDT, M, K. **Agency theory: An assessment and review**. *Academy of Management Review*, 14, 1989.

EPA – Environment Protection Agency. **Reuse, reduce & recycle**. Disponível em <http://www.epa.gov/osw> Acesso em agosto de 2011.

ESCOLTO, F. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana**. João Pessoa: união, 1999.

FERREIRA, J.A. **Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais**. In: Sisinho CLS, Oliveira RM, organizadores *Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde – Uma visão multidisciplinar*. 2000.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2008.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco & RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Manual de direito ambiental e legislação aplicável**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

FUAD-LUKE, Alastair. **Eco Design: The Sourcebook**. São Francisco, CA: Chronicle Books, 2010.

Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Disponível em www.homologa.ambiente.sp.gov.br, 2011.

GONÇALVES, P. **Lixo.com.br**. 2005. Disponível em: www.lixo.com.br. Acesso em: 22 mar. 2011.

GONÇALVES. Márcio Teixeira. **As articulações escalares da indústria de Confecções em Cianorte - PR**. Dissertação. Universidade Estadual Paulista. (Campus de Presidente Prudente). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Programa de Pós-graduação em Geografia. 2005.

HARTLEY, J.R. **Environmental monitoring of offshore oil and gas drilling discharges-A caution on use of barium as a tracer**. *Marine Pollution Bulletin*, 1994.

HIRATA, M. H.; MANCINI-FILHO, J. **Manual de Biossegurança**. 1. ed. São Paulo: Ed. Manole. 2002.

IPARDES. **Arranjo produtivo local do vestuário da Região de Umuarama-Cianorte no Estado do Paraná**. Curitiba, 2004.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE. 1995. 278p.

KINLAW, Dennis C. **Empresa Competitiva e Ecológica**: desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1998.

KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade ambiental como sistema de informações**. Pensar Contábil, Rio de Janeiro, nº9, p. 119-26, ago/out, 2000.

KUNZ, A.; SCHIERHOLT NETO, G. F.; NUNES, L. M. A.; OLIVEIRA, P.A. Estudo da relação maravalha/dejeito a diferentes umidades para incorporação de lodo de dejeito de suínos, Florianópolis, 2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004, Florianópolis. 2002.

LAKATOS, Eva Maria; Marconi, Maria de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. Rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, Ângela Maria de Sousa. **Produção de roupas em Cianorte-Pr: interfaces entre a história e a realidade dos trabalhadores e das trabalhadoras**. Disponível em http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:g7DPGLZ-HfMJ:www.uel.br/eventos/sepech/sumarios/temas/a_producao_de_roupas_em_cianorte_pr_interfaces. Acesso em agosto de 2011.

LIMA, P.C.R. **“O Biodiesel e a Inclusão Social”** Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Brasília, 2004.

LEMOS, A. D. C. **A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da Fazenda Cerro do Tigre**. Dissertação (Mestrado). Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

LEMOS, H. M. de. **O meio ambiente no MERCOSUL**. Brasil Pnuma. abril-maio, 1999.

MALINVERNI, Cláudia. Tomra Latasa: **A logística da reciclagem**. Revista Tecnológica, São Paulo, Ano VIII, nº 80. Julho 2002.

MALUF, E.; KOLBE, W. **Dados técnicos para a indústria têxtil**. 2. ed. São Paulo: IPT, 2003.

MARDEL, R. **Cemitério de Máquinas**. Discovery Channel. Exibido em: 20 jun 2008.

McDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Remaking the Way We Make Things: Cradle to Cradle**. New York: North Point Press. 2002.

MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; SILVA FILHO, J. C. G. **Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua**. Revista Produção, v.17, n.1, p.109-128, 2007.

MEDEIROS, Maria Lucia Biscaia de. **Disciplina de Desenvolvimento Sustentável**. 2. ed. Curitiba-PR, 1998.

MILAN, Gabriel Sperandio e PRETTO, Marcos Ricardo. **Gestão Estratégica da Produção**: Teoria, Casos e Pesquisas. SC: EDUSC, 2006.

MILARÉ, Edis. **Direito do meio ambiente**: doutrina, prática, jurisprudência, glossário. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2000.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Editora da Universidade, 2002.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Princípios fundamentais do direito ambiental**. In Revista de Direito Ambiental. São Paulo: Ed RT, abril-jun, 2006.

MONTEIRO et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Coordenação Técnica Victor Zular Zveibel, Rio de Janeiro, IBAM, 2001.

NASCIMENTO, C. A. M. **Em busca da eco eficiência**. Revista Eletrônica de Administração, <<http://www.read.ea.ufrgs.br>>v. 6, n. 3, 2000.

PARANÁ. **Lei Estadual nº 12.493 de 22 de Janeiro de 1999**. Lei de Resíduos do Paraná, 1999.

PEREIRA, Darlan Azevedo. **Gestão e Tratamento dos Resíduos Sólidos Industriais na Região Sul do Estado do Rio de Janeiro**. Porto, 2008. Disponível em <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12857/2/Texto%20integral.pdf>. Acesso em 14 mar 2011.

PRADO, Luis Regis. **Direito penal do ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

PROSAUDE completar (www.prosaude.org.br, 2011)

PNUMA – **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**. Site institucional. Disponível em: www.onu-brasil.org.br. Acessado em: 10 ago. 2011.

QUARTIM, Elisa. **Recycling, upcycling e downcycling**. Disponível em <http://embalagensustentavel.com.br/2011/02/17/recycling-downcycling-upcycling/>. Acessado em agosto de 2011.

QUIVY, R; CAMPENHOUDT, L. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 1992.

REIS, L. F. S. S. D.; QUEIROZ, S. M. P. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

RIBEIRO, Maísa de Souza. **Custeio das Atividades de Natureza Ambiental**. Tese de Doutorado. FEA/USP, 1998.

_____. **Tratamento Contábil dos Gastos de Natureza Ambiental pelo Custeio por Atividades**. Revista de Contabilidade do CRC – SP, nº 7, 1998, p. 26-31.

ROTH, B. W.; ISAIA, E. M. B. I.; ISAIA, T. **Destinação final dos resíduos sólidos urbanos**. Ciência e Ambiente, n. 18, p. 25-40, jan./jun. 1999.

RPMAISL – **Rede Brasileira de Produção Mais Limpa**. Site institucional. Disponível em: <www.pmaisl.com.br>. Acessado em: 11 de dezembro de 2011.

SÁ, W. R. **Globalização econômica, neoliberalismo e meio ambiente**. Gestão Ambiental CEMEA. MG, abr. 2000 Disponível em: <<http://hp.brhs.com.br/~epiambi/neolib.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2011.

SANTANA, João Cecílio - **A indústria têxtil nacional**. Abril 2007. Disponível em: <http://brasilatual.com.br/sistema/?p=786>

SEVERO, E. A.; OLEA, P. M.; MILAN, G. S.; DORION, E. **Produção mais limpa: o caso do arranjo produtivo local metal-mecânico automotivo da Serra Gaúcha**. In: 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo: UNIP, 2009.

SCHALCH, V. et al. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2002.

SIMMONS, I. G. **Humanidade e meio ambiente**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

SINDIVESTE, site ... ANO

SINGER E.; SEKIGUCHI, C. **Valoração de danos e a contabilidade ambiental nas empresas**. Revista Meio Ambiente Industrial, São Paulo, ano IV - edição 21, nº21, set/out, 1999.

STRALIOTTO, L. M. **Eco design de joias: estudo de casos de reuso e reciclagem**. Porto Alegre: UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Design, 2009. Dissertação de mestrado em Design.

TCHOBANOGLIOUS, G. **Solid wastes: engineering principles and management. Issues**. Tokyo: McGraw-Hill, 1977

THOMÉ, Sandra Maria Gomes. **Lixo, meio ambiente, saúde e cidadania**. 2005 Disponível em: <http://www.jornaldomeioambiente.com.br/JMA-FicanoRio.asp#12>. Acesso em: agosto de 2011.

VALLE, Cyro Eyerdo. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 5 ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2002.

WARTHA, Juliana; HAUSSMANN, Darclê Costa Silva. **Custo - benefício da reciclagem na indústria de confecção: um Estudo de caso na empresa Dudalina S/A**. Blumenau, SC, 2010. Disponível em:

<http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos32006/376.pdf>. Acesso em: 12 de dezembro de 2011.

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. Site institucional. Disponível em: www.wbcsd.org Acessado em: 12 de dezembro 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso:** Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE

Prezado empresário, as respostas deste questionário servirão como fonte de informações para a pesquisa para o trabalho de dissertação para conclusão do Mestrado Internacional em Meio Ambiente Urbano e Industrial da UFPR. Esta pesquisa tem função acadêmica e sua análise servirá como fonte informação para recomendações para melhoria neste processo em sua empresa e nas demais da nossa região.



Questionário: Informações sobre os Resíduos de Tecidos Sintéticos

Aluno: Andrei José Santos Marteli

Orientador: Andreas Grauer

Objetivo da pesquisa: Coletar informações sobre a geração de resíduos de tecido sintético gerados nas confecções de Cianorte.

- Não serão divulgados nomes das empresas pesquisadas;
- As informações solicitadas neste questionário têm objetivo de enriquecer o conhecimento sobre resíduos de tecido sintético;
- Os resultados da pesquisa serão divulgados a todas as participantes pesquisadas através da disponibilização da dissertação final aos participantes da pesquisa.

Data do preenchimento: ____/____/2011.

Nome da empresa (opcional): _____

Nome da(s) pessoa(s) responsável(eis) pelas informações: _____

Setor e Cargo: _____

Número total de trabalhadores desta unidade produtiva: _____

Principais produtos produzidos: _____

Volume de produção mensal: _____ em kg. e/ou _____ em peças.

1. A empresa possui política de meio ambiente?

Sim;

Não;

Citar: _____

2. Quais o(s) tecido(s) utilizado(s) nesta coleção?

- Algodão;
- Poliéster;
- Viscose;
- Poliviscose (viscose + poliéster)
- Viscolight (viscose + elastano)
- Cotton (algodão com elastano)
- Micro fibra (poliamida)
- Outros (citar) _____

3. Em quais setores acontece a geração de resíduos de retalho de tecido?

- Almoxarifado;
- Corte;
- Pilotagem;
- Costura reta;
- Costura, outros;
- Acabamento;
- Outros (citar) _____

4. Quem faz a coleta deste material?

- Colaborador do setor;
- Colaborador do setor de meio ambiente;
- Colaborador do setor de limpeza;
- Colaborador da empresa terceirizada;
- Outros (citar) _____

5. Como é feito a coleta destes resíduos de tecido sintético?

- Recipientes fornecidos pela empresa responsável pelos resíduos;
- Sacos plásticos;
- Lixo comum;
- Outros (citar) _____

6. A coleta deste material é feita separada por setor?

- Sim;
 - Não;
 - Somente em alguns (citar quais): _____
-

7. Qual a quantidade de material que é descartada na semana?

- Mais que 40 kg;
- De 40 a 20 kg;
- De 20 a 10 kg;
- Menos de 10 kg.

8. Como é feita a retirada da empresa deste material?

- Mistura tudo e joga no caminhão;
- Separado por tipo de tecido;
- Separado por setor de origem;
- Separado por tamanho médio;
- Outros (citar) _____

9. Qual é a destinação final?

- Lixo (coleta normal);
- Reciclagem (citar como);
- Volta para o fabricante;
- Aterro controlado.
- Outros (citar) _____

10. É emitida alguma documentação sobre a destinação final?

- Certificado de destinação final;
- Nota fiscal;
- Não é emitido nenhum documento;
- Outros (citar) _____

ANEXOS

RESOLUÇÃO Nº 051/2009/SEMA

Dispensa de Licenciamento e/ou Autorização Ambiental Estadual de empreendimentos e atividades de pequeno porte e baixo impacto ambiental.

O Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 8.485, de 03 de julho de 1.987 e Lei nº 10.066, de 27 de julho de 1.992, pelo Decreto nº 4.514 de 23. de julho de 2.001 e Decreto nº 6.358, de 30 de março de 2.006,

Considerando o disposto na Resolução CEMA 065, de 01 de julho de 2008, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente.

Considerando o disposto no Inciso I do Artigo 2o. da referida Resolução , que cria a figura da Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual (DLAE), concedida para os empreendimentos cujo licenciamento ambiental não compete ao Órgão Ambiental Estadual, conforme os critérios estabelecidos em resoluções específicas;

Considerando os empreendimentos, atividades de pequeno porte e/ou que possua baixo potencial poluidor/degradador, listados nesta Resolução e,

Considerando ainda os objetivos institucionais do Instituto Ambiental do Paraná – IAP estabelecidos na Lei Estadual n.º 10.066, de 27 de julho de 1992 (com as alterações da Lei Estadual n.º 11.352, de 13 de fevereiro de 1996);

RESOLVE:

Art. 1º. Dispensar os empreendimentos listados nos parágrafos a seguir, em função de seu reduzido potencial poluidor/degradador, passíveis de Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual - DLAE, sem prejuízo ao Licenciamento Ambiental Municipal.

§ 1o. Os empreendimentos de avicultura, com área construída em confinamento de no máximo 1.500 m2 em área rural, de acordo com o estabelecido na Resolução SEMA nº 024/2008.

§ 2o. Os empreendimentos de piscicultura, com área de até 10.000 m2, de uso não comercial, incluindo lazer ou paisagismo.

§ 3o. Os empreendimentos de suinocultura com até 10 animais em terminação ou até 03 matrizes, com sistema de criação de confinamento ou mistos.

§ 4o. Os empreendimentos de saneamento abaixo listados, de acordo com estabelecido na Resolução SEMA nº021/2009:

Estações de Tratamento de Água com vazão inferior a 30 l/s;

Captações superficiais (rios e minas) e subterrâneas, como também perfuração e operação de poços, sendo apenas necessário outorga ou a dispensa de outorga pela SUDERHSA;

Unidades de tratamento simplificado (apenas cloração + fluoretação) das águas de captações superficiais e subterrâneas;

Rede de distribuição, adutoras, reservatórios e elevatórias de sistemas de abastecimento de água;

Coletores tronco e rede coletora de esgoto;

Poços tubulares rasos.

§ 5o. Os empreendimentos industriais e/ou artesanais, cuja atividade atenda todos os critérios abaixo:

Possuir até 10 funcionários;

Não gerar efluentes líquidos industriais, ou com efluentes gerados cuja vazão não ultrapasse 1 m³/dia, nas atividades de processamento de vegetais para alimentos, laticínios e embutidos;

Não gerar Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos, conforme normas técnicas vigentes, no processo industrial;

Não gerar emissões atmosféricas, ou emissões atmosféricas geradas em equipamentos, para a geração de calor ou energia, com as seguintes características:

TIPO DE COMBUSTÍVEL	POTÊNCIA TÉRMICA NOMINAL MÁXIMA
Combustível gasoso	Até 10 MW
Óleo combustível e assemelhados	Até 10 MW
Carvão, xisto sólido, coque e outros	Até 10 MW
Derivados de madeira	Até 10 MW
Bagaço de cana-de-açúcar	Até 10 MW
Turbinas de gás	Até 10 MW

§ 6o. As micro e pequenas empresas destinadas a:

Confecção de artigos do vestuário, cama, mesa e banho e acessórios complementares;

Fabricação de peças, brinquedos e jogos recreativos artesanais, por pessoas físicas e/ou microempresas;

Fabricação de artefatos de cimento e concreto;

Fabricação de artefatos de madeira, palha, cortiça, vime e material trançado não especificados anteriormente, inclusive móveis em geral.

§ 7o. Os empreendimentos comerciais e de serviços abaixo listados:

Estabelecimentos para comercialização, manutenção e reparo de veículos automotores, oficinas mecânicas e lavadores de veículos para automóveis de passeio e utilitários de pequeno porte;

Bares, panificadoras, açougues, restaurantes e casas noturnas;

Supermercados com área coberta de até 10.000 m²;

Shopping centers com área coberta de até 20.000 m²;

Hotéis e motéis com até 100 leitos;

Transporte Rodoviário Urbana e Interurbano de passageiros;

Transporte de cargas em geral, desde que não perigosas;

Estacionamento de veículos;

Comércio de peças e acessórios para veículos automotores;

Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, à exceção de hipermercados e supermercados com área coberta superior a 10.000 m²;

Comércio varejista de produtos alimentícios, bebidas e fumo;

Comércio varejista de material de construção, desde que com área coberta inferior a 10.000 m²;

Comércio varejista de equipamentos de informática e comunicação; equipamentos e artigos de uso doméstico;

Comércio varejista de artigos culturais, recreativos e esportivos;

Comércio varejista de produtos de perfumaria e cosméticos e artigos médicos, ópticos e ortopédicos;

Limpa-fossa;

Tratamento de dados, hospedagem na internet, cabos telefônicos inclusive fibra óptica, medidores de energia elétrica, e outras atividades relacionadas, bem como outras atividades de prestação de serviços de informação;

Empresas prestadoras de serviços de segurança, manutenção e limpeza;

Atividades de organizações associativas patronais, empresariais, profissionais e recreativas;

Estabelecimento de Ensino Públicos e Privados, exceto campus universitário;

Comércio varejista de gás liquefeito de petróleo (GLP);

Comércio ambulante e outros tipos de comércio varejista.

§ 8o. Os Empreendimentos de Serviços de Saúde com volume de geração de resíduos até 30 L/semana, exceto os que produzem resíduos quimioterápicos, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA Nº 358/05 e na Resolução Conjunta n.º 002/2005 - SEMA/SESA.

§ 9o. Os cortes isolados de espécies nativas em área urbana (até 5 exemplares) desde que não constantes da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção e localizadas fora de áreas de preservação permanente.

§ 10 - As atividades e operações de conservação, manutenção, restauração e melhorias permanentes das Rodovias Estaduais e vias Municipais pavimentadas já existentes, bem como as instalações de apoio nas rodovias, tais como praças de pedágio, serviços de apoio ao usuário, garagem de ambulância, torres de transmissão de rádio, dentre outras.

Para os fins previstos neste inciso, e de acordo com a Portaria Interministerial nº 273, de novembro de 2004, entende-se por:

Conservação de rodovias pavimentadas: serviços de reparos nos defeitos ocasionados na obra de arte corrente ou pavimento, sendo de caráter corretivo e não preventivo, incluindo-se, entre outros, a limpeza dos dispositivos de drenagem da rodovia e faixa de domínio, tais como:

"tapa buraco", reparo no meio fio, limpeza da sarjeta, desobstrução de bueiros, roçada do entorno de obra de arte especial, roçada de placas, roçada da vegetação da faixa de domínio da rodovia, limpeza do acostamento, reparos na sinalização vertical e horizontal.

Manutenção de rodovias pavimentadas: serviços de reparo dos defeitos ocasionados pelo desgaste natural, face ao uso ou à exposição às intempéries, onde se procura reabilitar as funções de trafegabilidade, em caráter preventivo, com

intervenções singelas, de baixo custo, tais como a sinalização horizontal e a recuperação asfáltica.

Restauração de rodovias pavimentadas: serviços de reparos dos defeitos, reabilitação estrutural da rodovia, com aplicação de camadas de reforços ou revitalização da base, reabilitação de trechos em elevado estado de deterioração física dos pavimentos e das condições dos elementos situados dentro da faixa de domínio do corpo estrada.

§ 11 – Pavimentação, recapeamento asfáltico e drenagem de águas pluviais bem como suas ampliações, em vias urbanas tais como definidas em lei.

§ 12 - As linhas de distribuição de energia com fins de eletrificação rural, em que não ocorra corte/supressão de arvores e vegetação, nem transposição de áreas de preservação permanente, bem como, medidores de energia elétrica, posteamento urbano para instalação de redes de distribuição de energia elétrica e de distribuição de sinal de TV a cabo.

§ 13 - As Estações Comerciais Emissoras de Campos Eletromagnéticos que se enquadram nas seguintes situações:

Radiocomunicadores instalados em veículos terrestres, aquáticos ou aéreos;

Estações itinerantes para serviços de telecomunicações;

Estações de telecomunicações, tipo “indoor”, localizadas no interior de edificações de uso exclusivo para melhoria de sinal nesses locais;

Estações instaladas em empreendimentos que já possuem licença ambiental para sua atividade fim específica, diversa da atividade de prestação do serviço de telecomunicações e que utilizam desta tecnologia para fins não comerciais;

§ 14 - Os projetos de irrigação de até 10 hectares.

§ 15 - Qualquer construção, reforma ou ampliação de edificações para fins comerciais, de moradia, lazer, práticas esportivas, e de utilidade pública, tais como, escolas, quadras de esportes, praças, campos de futebol, centros de

Eventos, igrejas, templos religiosos, creches, centros de inclusão digital, dentre outras localizados em área urbana já servidos de toda infraestrutura, em especial rede de esgoto e coleta de resíduos sólidos urbanos.

§ 16 - Benfeitorias rurais onde não haja transformação de produtos.

§ 17 - Desmembramento de um lote urbano, quando comprovado que mesmo sendo parcelamento do solo trata-se de terreno consolidado no perímetro urbano e já dotado de infraestrutura.

§ 18 - Apicultura em geral.

§ 19 - Terraplanagem até 100 m³, desde que não situada em área de preservação permanente e Reserva Legal.

§ 20 - Aparelhamento (polimento, lixação, alisamento) de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não metálicos.

Art.2º - As demais atividades não especificadas nesta Resolução e não previstas em normas específicas, serão analisadas caso a caso pelo IAP, mediante requerimento da parte interessada.

Art.3º- Sempre que necessário, poderá ser solicitada a Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual – DLAE, sendo os interessados cadastrados no IAP como Usuário Ambiental.

Art.4º- Para o cadastro citado no Art. 2o deverá ser solicitado a Declaração de Dispensa de Licenciamento Ambiental - DLAE através de requerimento dirigido ao Diretor Presidente do IAP, podendo ser protocolado nos Escritórios Regionais do IAP ou via online, através do site do IAP, instruídos na forma abaixo:

I- Requerimento de licenciamento ambiental;

II- Comprovante de recolhimento da taxa ambiental (ficha de compensação bancária) no valor de 0,2 UPF/PR;

III - No caso de empreendimento instalado em zona rural, apresentar documento de propriedade ou justa posse rural, conforme art.57 da Resolução CEMA nº65/08.

Art. 5o. Revogam-se as disposições em contrário.

Art. 6o. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Curitiba, 23 de outubro de 2009.

Lindsley da Silva RASCA RODRIGUES

Secretário de Estado