



CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso de Tecnologia em Produção Têxtil**

LARISSA BARBOZA GASPAROTTE

Doralice de Souza Luro Balan

SUSTENTABILIDADE: REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA TÊXTIL

**Americana, SP
2013**



CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso de Tecnologia em Produção Têxtil**

LARISSA BARBOZA GASPAROTTE

larissagasparotte@gmail.com

SUSTENTABILIDADE: REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA TÊXTIL

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de Americana como parte das exigências do Curso Tecnologia em Produção Têxtil para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil.

Orientadora: Doralice de Souza Luro Balan

**Americana, SP
2013**

A todos aqueles que fazem sua parte contribuindo para a não degradação do meio ambiente; e a minha família, por seu apoio e incentivo em todas as etapas da minha vida, em especial aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à Deus por ter me sustentado até aqui e tornado possível a realização deste trabalho, por renovar a cada momento a minha força e disposição, me concedendo êxito em tudo que me propunha a realizar.

Aos familiares que me apoiaram durante todo o curso, me dando suporte, ajuda, e alguns momentos se sacrificaram para que eu pudesse chegar até aqui.

A eles e a meus amigos, agradeço pela paciência e compreensão constantes, em situações onde o nervosismo, ou desânimo tomava conta.

Agradeço também aos professores que me acompanharam durante a graduação, em especial aqueles estavam sempre dispostos a ajudar e tiveram comprometimento com o curso.

À minha orientadora, Prof^a. Dra. Doralice de Souza Luro Balan, que acreditou em mim na realização deste projeto. Quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional.

Agradeço aos meus colegas do curso, que tornaram minha vida acadêmica mais prazerosa, e divertida, devido ao compartilhamento das dificuldades, amizade e estímulo para realização de tarefas, sempre munidos de bom humor e alegria, demonstrados durante esse período.

“Adquire sabedoria, adquiere inteligência, e não te esqueças nem te apartes das palavras da minha boca. Não a abandones e ela te guardará; ama-a, e ela te protegerá. A sabedoria é a coisa principal; adquiere pois a sabedoria, emprega tudo o que possuis na aquisição de entendimento”.
Provérbios 4:5-7 – Bíblia Sagrada

RESUMO

GASPAROTTE, Larissa Barboza. **Sustentabilidade: Reaproveitamento de resíduos na indústria têxtil.** Americana 2013. 68f. Trabalho acadêmico de graduação do Curso de tecnologia em Produção Têxtil – Fatec Americana, São Paulo.

Este trabalho abrange o tema sustentabilidade e a sua relação com o meio corporativo, trata sobre o reaproveitamento de resíduos, em especial a reciclagem têxtil, e especificamente de garrafas PET. O trabalho cita diversas iniciativas de organizações que inserem em seu processo produtivo, se não um, todos os três Rs, redução, reuso e reciclagem, ferramentas na gestão de resíduos para minimização de impactos ambientais. Pretende-se ao longo da pesquisa verificar a eficiência de um processo de reciclagem da indústria têxtil. À vista disso, para atingir os objetivos deste trabalho, foi realizado um estudo e obtido dados de uma empresa da região, líder na produção de não tecidos agulhados na América do Sul, utilizando fibras naturais, artificiais e sintéticas, reaproveitadas e recicladas, e aplicando em seu sistema de qualidade, em conformidade com a Norma NBR ISO 9001:2008. O estudo se fundamenta pela crescente necessidade de desenvolver produtos cada vez mais sustentáveis, e de desempenho similar ou superior aos processos convencionais, obtendo ganhos na otimização e redução de custos dentro do sistema de produção, bem como a diminuição de resíduos gerados, e impactos causados no meio ambiente.

Palavras-chave: sustentabilidade, reciclagem, PET, não tecido.

RESUMEN

GASPAROTTE, Larissa Barboza. **Sostenibilidad: La reutilización de residuos en la industria textil.** Americana en el 2013. 68f. Documento de trabajo Graduate Course Technology en la producción textil - Fatec Americana, São Paulo.

En este trabajo se aborda el tema de la sostenibilidad y su relación con el entorno empresarial, se ocupa de la reutilización de los residuos, en particular, el reciclaje textil, y las botellas de PET específicamente. El documento cita varias iniciativas de las organizaciones que se encuentran en su proceso de producción, de lo contrario, todas las tres Rs, reducir, reutilizar y reciclar, herramientas de gestión de residuos para minimizar los impactos ambientales. Se pretende a lo largo de la investigación para verificar la eficiencia de un proceso de reciclaje de la industria textil. En vista de esto, para lograr los objetivos de este trabajo, se realizó un estudio y los datos obtenidos de una empresa en la región, un productor líder de tejido con agujas en América del Sur, el uso de fibras naturales, artificiales y sintéticas, reutilizados y reciclados. El estudio se basa en la creciente necesidad de desarrollar productos más sostenibles y rendimiento similar o superior a los procesos convencionales, obteniendo ganancias en la optimización y reducción de costes en el sistema de producción, así como la reducción de los residuos generados, y los impactos en el medio ambiente.

Palabras clave: sostenibilidad, el reciclaje, el PET, no tejido.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Origem, classes e responsável pelos resíduos

Tabela 2. Principais metais usados, suas fontes e riscos à saúde

Tabela 3. Relatório de Pesquisa - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais

Tabela 4. Reciclagem PET – Processo de moagem

Tabela 5. Extrusão dos filamentos

Tabela 6. Dados do processo de agulhagem

Tabela 7. Dados de produtos finais

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Relatório de Pesquisa - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais

Gráfico 2. Evolução da reciclagem de PET

Gráfico 3. Evolução do índice de reciclagem de PET

Gráfico 4. Onde estão as embalagens PET?

Gráfico 5. Número de cidades brasileiras com coleta seletiva de resíduos

Gráfico 6. Quantidade de material processado

Gráfico 7. Recicladoras com 5 ou mais anos (% do total)

Gráfico 8. Como está o mercado em relação ao ano passado?

Gráfico 9. Quão difícil está PET?

Gráfico 10. Aplicações do PET reciclado com melhores perspectivas de crescimento.

Gráfico 11. Como é adquirido o PET para reciclagem?.

Gráfico 12. PET reciclado – Usos finais

Gráfico 13. Usos finais têxteis

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1. Telhas de PET reciclado.

Imagem 2. Pastilhas de PET e pó de pedra

Imagem 3. Camisa Seleção Brasileira de Futebol, 2010

Imagem 4. Luminárias de material PET

Imagem 5. Luminárias de garrafa PET

Imagem 6. Luminárias de garrafa PET

Imagem 8. Esteira de alimentação

Imagem 9. Flakes

Imagem 10. Chips

Imagem 11. Fios extrudados

Imagem 12. Não tecidos Geofort, sendo aplicados em aterro

Imagem 13. Não tecidos Geofort, sendo aplicados para contenção

Imagem 15. Forro de material reciclado Imagem

Imagem 16. Palmilhas e forro de material reciclado

Imagem 17. Manta asfáltica

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE	12
2. LEVANTAMENTO E HISTÓRICO DE LEIS E DECRETOS RELACIONADOS À ÁREA DE MEIO AMBIENTE EM FUNÇÃO DA INDÚSTRIA.....	15
2.1 LEIS FEDERAIS	15
2.2 PRINCIPAIS NORMAS NACIONAIS RELATIVAS A RESÍDUOS SÓLIDOS...22	
2.3 LEIS DISTRITAIS	24
3. PREOCUPAÇÃO DA INDUSTRIA DO SEGMENTO TÊXTIL.....	30
4. RESÍDUOS	32
4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	32
4.2 CLASSES DOS RESÍDUOS	34
4.3 RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	35
5. RESÍDUOS GERADOS NO BRASIL	38
6. PROCESSOS DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	40
7. RECICLAGEM TÊXTIL	45
8. BREVE HISTÓRICO E POSIÇÃO DA EMPRESA NO MERCADO	56
9. PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE PET EM NÃOTECIDO	57
CONCLUSÃO.....	65
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	66
REFERÊNCIAS.....	67

INTRODUÇÃO

Gro Brundtland, presidente da ONU em 1987 definiu sustentabilidade como “o atendimento das necessidades das gerações atuais, sem comprometer a possibilidade de satisfação das necessidades das gerações futuras”. (ONU, Brundtland Commission, na publicação "Our Common Future", Oxford University Press, 1987).

O termo sustentabilidade se tornou comum nos dias de hoje, e vem sendo adotado por diversas organizações a fim de reduzir gastos dentro do processo produtivo, e ganhar uma boa imagem no mercado, tomando assim uma outra abordagem.

Para falar de sustentabilidade é importante mensurar a quantidade de resíduos industriais gerados, e processos que podem solucionar problemas, reduzir o volume de resíduos, e diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte equivocado, tratamentos insuficientes e processos que ainda agredem a natureza, como a extração descomedida de matéria prima.

Este trabalho aborda tais assuntos, e discorre sobre o reaproveitamento de resíduos, mais especificamente de garrafas PET, resíduo classificado com resíduo sólido urbano, e sua reciclagem e utilização como matéria prima dentro do setor produtivo do segmento têxtil.

1. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

No início do século XXI é muito comum ouvir falar em sustentabilidade e meio ambiente, o tema vem sendo adotado especialmente por empresas cada uma em seu ramo de atuação, seja por conquista de uma boa imagem dentro de seu mercado de atuação, ou por sobrevivência própria, frente aos problemas sociais e ambientais que acaramos em nosso planeta. É notável a degradação ocorrida ao longo dos séculos, que causou graves consequências à natureza e à sociedade, degradação essa que teve como principal motivo a ação negligente do homem sobre os recursos naturais. Tendo em vista tal situação, as organizações começam a se preocupar cada vez mais para que algo seja mudado visando preservar o meio ambiente. Esta preocupação deve vir não somente das empresas, mas igualmente da sociedade e em conjunto com os órgãos competentes responsáveis. É com esta atenção e o objetivo de solucionar o problema atual, que nasce a sustentabilidade dos dias de hoje.

Mesmo o assunto sendo recente, esse é um tema de fato antigo, no entanto, não necessariamente se falava de sustentabilidade da mesma forma que falamos hoje. A atenção para tal assunto se deu ainda na Idade Moderna, onde era comum usar a madeira para construção de móveis, casas, aparelhos agrícolas e até mesmo para o aquecimento do lar. Sendo assim, a partir do crescimento da silvicultura, começou-se a notar a escassez da madeira, particularmente nas florestas da Alemanha e Portugal, o que acarretou na preocupação não só da maneira como era utilizada, como de que forma tal material poderia ser reutilizado, o que recebeu o nome de “Nachhaltigkeit”, que se traduziu em “Sustentabilidade”, isso se deu em 1560, na Província da Saxônia.

Em 1713, na mesma região, dois livros foram escritos a respeito, demonstrando a insatisfação dos autores com a exploração das florestas, o primeiro livro intitulado “Nichtaltigwirtschaften: Organizar de forma sustentável”, escrito pelo Capitão Carl Von Carlowitz, e propunha o uso sustentável da madeira, o segundo livro “Indicações para avaliação e descrição da floresta”, escrito por Carl Georg Ludwig Harting, tratava o uso dos recursos de forma que as gerações futuras também pudessem conhecer sua beleza e usufruir de seus benefícios. Tais livros

influenciaram a sociedade positivamente, incentivando o replantio de árvores e o surgimento de escolas de silvicultura.

Tempos depois, em 1950, a discussão tomou força novamente, quando em 1952 um nevoeiro muito intenso foi responsável por 4 mil mortes e mais de 20 mil casos de doença. Aprovada em 1956, pelo Parlamento Inglês, a “Lei de Ar Puro”, estabeleceu limites para a emissão de poluentes e os níveis aceitáveis da qualidade do ar, visando controlar a poluição urbana. Outras leis se seguiram no Reino Unido, na América do Norte, em muitos outros países da Europa Ocidental e no Japão. Tal lei inclui indústrias, veículos e quaisquer outros meios emissores de fumaça, como as queimadas agrícolas.

A década de sessenta trouxe um impulso a mais para a causa ambientalista, ganhando espaço com o movimento hippie, movimento visto como um “modismo” da época. Por esse motivo, a questão só foi consolidada na década setenta, quando o mesmo movimento começou a surgir no cenário governamental através do Limits to Growth Report e da Conferência de Estocolmo. Este período coincidiu com a opinião pública forte do meio ambiente, já que foi também nessa década em que o Greenpeace foi fundado.

Nas décadas de oitenta e noventa, a publicação do Relatório Brundtland, em 1987; e O Livro Verde da Comissão Europeia e o Livro Verde sobre o Ambiente Urbano em 1990; foi o ponto de partida no despertar ambiental. O relatório Brundtland mostrou e chamou a atenção de que os padrões de consumo de recursos e degradação ambiental da época, não poderiam continuar como estavam, e para reduzir o problema, a sociedade deveria agir como um todo salientou ainda o fato de que o desenvolvimento sustentável deve ser empregado para garantir os recursos da terra, assim, melhorar o bem-estar social, criando uma melhor qualidade de vida para as gerações futuras. Já o Livro Verde cobrava dos governos a resolução dos problemas de degradação e riscos da poluição para a saúde, abrangendo também a mudança climática global.

Ainda na década de noventa, mais precisamente em 1992, foram estabelecidas diversas iniciativas pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), a fim de promover a aceitação de desenvolvimento sustentável.

O tema fundamental da UNCED para as empresas foi que as mesmas conciliassem o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental.

É importante citar que, no Brasil, apesar da criação da Sema (Secretaria Especial do Meio ambiente), na década de setenta, foi apenas em 1981 que criou-se uma lei, estabelecendo objetivos e instrumentos para a política nacional do meio ambiente. Assunto alavancado pelas Conferências mundiais sobre meio ambiente, Rio'92, Rio+10, responsáveis por documentos como: a Agenda 21, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Protocolo de Kyoto, até hoje presentes nas discussões mundiais sobre sustentabilidade e recentemente complementados pela Rio+20.

2. LEVANTAMENTO E HISTÓRICO DE LEIS E DECRETOS RELACIONADOS À ÁREA DE MEIO AMBIENTE EM FUNÇÃO DA INDÚSTRIA

As leis ambientais, de modo geral, abrangem uma vasta gama de temas e setores, entretanto, o foco será dado na legislação que afeta mais diretamente a indústria e ao setor produtivo.

2.1. LEIS FEDERAIS

Constituição da República Federativa do Brasil - 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 as presentes e futuras gerações.

Lei nº 7.347, de 24.07.85 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências. Lei de Interesses Difusos, que trata da ação civil pública de responsabilidades por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e ao patrimônio artístico, turístico ou paisagístico. Pode ser requerida pelo Ministério Público (a pedido de qualquer pessoa), ou por uma entidade constituída há pelo menos um ano. A ação judicial não pode ser utilizada diretamente pelos cidadãos. Normalmente, ela é precedida por um inquérito civil;

Lei n.º 11.448, de 15.01.07 – Altera o art. 5º da **Lei n.º 7.347**, de 24 de julho de 1985, que disciplina a ação civil pública, legitimando para sua propositura a Defensoria Pública;

Lei nº 6.894, de 16.02.80 – Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes,

destinados à agricultura e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 86.955, de 18.2.82;

Lei nº 7.802, de 11.07.89 – Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 98.816/90. Impõe a obrigatoriedade do receituário agrônomo para venda de agrotóxicos ao consumidor e exige registro dos produtos nos Ministérios da Agricultura e da Saúde e no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. Qualquer entidade pode pedir o cancelamento deste registro, encaminhando provas de que um produto causa graves prejuízos à saúde humana, meio ambiente e animais. O descumprimento da lei pode acarretar multas e reclusão, inclusive para os empresários;

Lei nº 8.171, de 17.01.91 – Dispõe sobre a política agrícola. Coloca a proteção do meio ambiente entre seus objetivos e como um de seus instrumentos. Num capítulo inteiramente dedicado ao tema, define que o Poder Público (federação, estados, municípios) deve disciplinar e fiscalizar o uso racional do solo, da água, da fauna e da flora; realizar zoneamentos agroecológicos para ordenar a ocupação de diversas atividades produtivas (inclusive instalação de hidrelétricas), desenvolver programas de educação ambiental, fomentar a produção de mudas de espécies nativas, entre outros. Mas a fiscalização e uso racional destes recursos também cabem aos proprietários de direito e aos beneficiários da reforma agrária. As bacias hidrográficas são definidas como as unidades básicas de planejamento, uso, conservação e recuperação dos recursos naturais, sendo que os órgãos competentes devem criar planos plurianuais para a proteção ambiental. A pesquisa agrícola deve respeitar a preservação da saúde e do ambiente, preservando ao máximo a heterogeneidade genética;

Decreto nº 3.550, de 27.07.00 – Dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a

produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins;

Decreto nº 50.877, de 29.06.61 – Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências;

Lei nº 9.433, de 08.01.97 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei das Águas) e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Define a água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, que pode ter usos múltiplos (consumo humano, produção de energia, transporte, lançamento de esgotos). Descentraliza a gestão dos recursos hídricos, contando com a participação do Poder Público, usuários e comunidades. São instrumentos da nova Política das Águas: 1- os Planos de Recursos Hídricos (por bacia hidrográfica, por Estado e para o País), que visam gerenciar e compatibilizar os diferentes usos da água, considerando inclusive a perspectiva de crescimento demográfico e metas para racionalizar o uso, 2- a outorga de direitos de uso das águas, válida por até 35 anos, deve compatibilizar os usos múltiplos, 3- a cobrança pelo seu uso (antes, só se cobrava pelo tratamento e distribuição), 4- os enquadramentos dos corpos d'água. A lei prevê também a criação do Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos para a coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão;

Lei nº 9.055, de 01.06.95 – Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim e dá outras providências;

Lei nº 8.974, de 05.01.95 – Regulamentada pelo Decreto nº 1752, de 20/12/1995, a lei estabelece normas para aplicação da engenharia genética, desde o cultivo, manipulação e transporte de organismos geneticamente modificados (OGM), até sua comercialização, consumo e liberação no meio ambiente. Define engenharia genética como a atividade de manipulação de material genético, que contém

informações determinantes de caracteres hereditários de seres vivos. A autorização e fiscalização do funcionamento de atividades na área e da entrada de qualquer produto geneticamente modificado no país, é de responsabilidade dos ministérios do Meio Ambiente (MMA), da Saúde (MS) e da Agricultura. Toda entidade que usar técnicas de engenharia genética é obrigada a criar sua Comissão Interna de Biossegurança, que deverá, entre outros, informar trabalhadores e a comunidade sobre questões relacionadas à saúde e segurança nesta atividade. A lei criminaliza a intervenção em material genético humano in vivo (exceto para tratamento de defeitos genéticos), sendo que as penas podem chegar a vinte anos de reclusão;

Lei nº 10.332, de 19.12.01 – Recursos para Programas - institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, para o Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos – Genoma, para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e para o Programa de Inovação para Competitividade, e dá outras providências;

Lei nº 9.605, de 13.02.98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Reordena a legislação ambiental brasileira no que se refere às infrações e punições. A partir dela, a pessoa jurídica, autora ou co-autora da infração ambiental, pode ser penalizada, chegando à liquidação da empresa, se ela tiver sido criada ou usada para facilitar ou ocultar um crime ambiental. Por outro lado, a punição pode ser extinta quando se comprovar a recuperação do dano ambiental e - no caso de penas de prisão de até 4 anos - é possível aplicar penas alternativas. A lei criminaliza os atos de pichar edificações urbanas, fabricar ou soltar balões (pelo risco de provocar incêndios), danificar as plantas de ornamentação, dificultar o acesso às praias ou realizar desmatamento sem autorização prévia. As multas variam de R\$ 50 a R\$ 50 milhões. É importante lembrar, que na responsabilidade penal tem que se provar a intenção (dolo) do autor do crime ou sua culpa (imprudência, negligência e imperícia). Difere da responsabilidade civil ambiental, que não depende de intenção ou culpa. Para saber mais: o IBAMA tem, em seu site, um quadro com as principais inovações desta lei, bem como de todos os vetos presidenciais;

Decreto nº 3.179, de 21.09.99 – Dispõe sobre a especificação de sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

Decreto nº 6.514 de 22.07.08 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;

Lei nº 10.257, de 10.07.01- Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal que estabelecem diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;

Lei nº 11.673, de 08.05.2008 – Altera a Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, para prorrogar o prazo para a elaboração dos planos diretores municipais;

Lei nº 9.795, de 27.04.99 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

Decreto n.º 4.281, de 25.06.02 - Educação Ambiental - regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;

Lei nº 6.902, de 27.04.81 – Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas (áreas representativas de ecossistemas brasileiros, sendo que 90% delas devem permanecer intocadas e 10% podem sofrer alterações para fins científicos) e de "Áreas de Proteção Ambiental" ou APAs (onde podem permanecer as propriedades privadas, mas o poder público limita atividades econômicas para fins de proteção ambiental). Ambas podem ser criadas pela União, Estado, ou Município. Importante: tramita na Câmara dos Deputados, em regime de urgência, o Projeto de Lei 2892/92, que modificaria a atual lei, ao criar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC;

Decreto nº 5.940, de 25.10.06 – Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências;

Decreto nº 3.515, de 20.06.00 - Cria o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e dá outras providências;

Decreto Legislativo nº 91, de 15.12.89 – Aprova os textos da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio, de 1985, e do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio, de 1987;

Decreto Legislativo nº 51, de 29.05.96 - Aprova o texto das Emendas ao Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio, adotadas em Copenhague, em 25 de novembro de 1992;

Lei nº 6.766, de 19.12.79 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Estabelece as regras para loteamentos urbanos, proibidos em áreas de preservação ecológica, naquelas onde a poluição representa perigo à saúde e em terrenos alagadiços. O projeto de loteamento deve ser apresentado e aprovado previamente pelo Poder Municipal, sendo que as vias e áreas públicas passarão para o domínio da Prefeitura, após a instalação do empreendimento;

Lei nº 6.938, de 31.08.81 – Dispõe sobre a Política do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 99.274/90, é uma das mais importantes leis ambientais. Define que o poluidor é obrigado a indenizar danos ambientais que causar, independentemente de culpa. O Ministério Público (Promotor de Justiça ou Procurador da República) pode propor ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente, impondo ao poluidor a obrigação de recuperar e/ou indenizar prejuízos causados. Também esta lei criou os Estudos e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), regulamentados em 1986 pela Resolução 001/86 do CONAMA. O EIA/RIMA deve ser feito antes da implantação de atividade econômica, que afete significativamente o meio ambiente, como estrada, indústria ou aterros sanitários, devendo detalhar os

impactos positivos e negativos que possam ocorrer devido às obras ou após a instalação do empreendimento, mostrando como evitar os impactos negativos. Se não for aprovado, o empreendimento não pode ser implantado. A lei dispõe ainda sobre o direito à informação ambiental;

Lei n.º 10.165, de 27.12.00 - Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

Decreto-Lei n.º 1.413, de 14.08.75 - dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais;

Lei n.º 9.966, de 28.04.00 – Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;

Lei n.º 4.771, de 19.09.65 - Código Florestal - Determina a proteção de florestas nativas e define como áreas de preservação permanente (onde a conservação da vegetação é obrigatória) uma faixa de 30 a 500 metros nas margens dos rios (dependendo da largura do curso d'água), de lagos e de reservatórios, além dos topos de morro, encostas com declividade superior a 45° e locais acima de 1800 metros de altitude. Também exige que propriedades rurais da região Sudeste do País preservem 20% da cobertura arbórea, devendo tal reserva ser averbada no registro de imóveis, a partir do que fica proibido o desmatamento, mesmo que a área seja vendida ou repartida. A maior parte das contravenções desta lei foram criminalizadas a partir da Lei dos Crimes Ambientais;

Lei n.º 11.445, de 05.01.07 - estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;

Lei n.º 6.803, de 02.07.80 - Atribui aos estados e municípios o poder de estabelecer limites e padrões ambientais para a instalação e licenciamento das indústrias, exigindo Estudo de Impacto Ambiental. Os Municípios podem criar três zonas industriais:

1. zona de uso estritamente industrial: destinada somente às indústrias cujos efluentes, ruídos ou radiação possam causar danos à saúde humana ou ao meio ambiente, sendo proibido instalar atividades não essenciais ao funcionamento da área;

2. zona de uso predominantemente industrial: para indústrias cujos processos possam ser submetidos ao controle da poluição, não causando incômodos maiores às atividades urbanas e repouso noturno, desde que se cumpram exigências, como a obrigatoriedade de conter área de proteção ambiental para minimizar os efeitos negativos;

3. zona de uso diversificado: aberta a indústrias que não prejudiquem as atividades urbanas e rurais;

Lei n.º 12.187, de 29.12.09 – Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências.

Lei n.º 12.305, de 02.08.10 - institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

2.2. PRINCIPAIS NORMAS NACIONAIS RELATIVAS À RESÍDUOS SÓLIDOS

Lei 6.938/81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (com redação dada pelas leis nº 7.804, de 18/07/89 e 8.028, de 12/04/90). Tem como base os incisos VI e VII do artigo 23 e do artigo 225 da Constituição Federal. Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto Lei nº 7 99.274, de 06/06/90;

Resolução CONAMA nº 5, de 15/06/88 - Sujeita ao licenciamento, no órgão ambiental competente, as obras de sistema de abastecimento de água, sistemas de esgoto sanitários, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana. (Publicada no D. O U. de 16/11/88);

Resolução CONAMA nº 6, de 19/09/91 - Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima de resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;

Resolução CONAMA nº 6, de 15/06/88 - Dispõe sobre a criação de inventários para o controle de estoques e/ou destino final de resíduos industriais, agrotóxicos e PCBs. Fixa prazos para a elaboração de Diretrizes para o controle da poluição por resíduos industriais, do Plano Nacional e dos Programas Estaduais de Gerenciamento de Resíduos Industriais;

Resolução CONAMA nº 5, de 05/08/93 - Dispõe sobre a destinação final de Resíduos Sólidos. Define normas mínimas para o tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos. Estende-se exigências aos terminais rodoviários e ferroviários. Define: Resíduos Sólidos, Plano de Gerenciamento, Sistema de Tratamento, Sistema de disposição final. Classificação de resíduos em: Grupo A – Presença de agentes biológicos; Grupo B – Características químicas; Grupo C – Rejeitos radioativos; Grupo D – Resíduos comuns que não se enquadre nos demais grupos. No art. 1º desta resolução define-se os resíduos sólidos conforme a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – como sendo: "Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, 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 o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível;

Resolução CONAMA nº 7, de 04/05/94 - Dispõe sobre a importação e exportação de qualquer tipo de resíduo;

Portaria nº 53/79 do MINTER - Estabelece recomendações no sentido de que nos planos e projetos de destinação final dos resíduos sólidos devem ser incentivadas as soluções conjuntas para grupos de municípios, bem como soluções que importem

em reciclagem e reaproveitamento racional dos resíduos. Proíbe a queima do lixo a céu aberto e a recomendação da não existência de incineradores em edificações residenciais, comerciais ou de serviços. Exige de que os resíduos sólidos de natureza tóxica, bem como aqueles que contenham substâncias inflamáveis, corrosivas, explosivas, radioativas e outras consideradas prejudiciais, sofram tratamento ou acondicionamento adequado no próprio local de produção e nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle da poluição;

Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

2.3. LEIS DISTRITAIS

Lei Distrital nº 1.869/1998 – Dispõe sobre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal. Institui, no âmbito do Distrito Federal, as formas de avaliação do impacto ambiental, elegendo quatro instrumentos de avaliação específica: i) Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EPIA; ii) Relatório de Impacto de Vizinhaça - RIVI; iii) Relatório de Impacto Ambiental Complementar; e por fim iv) Relatório de Impacto Ambiental Prévio.

Lei Distrital nº 3.232/2003 – Dispõe sobre a destinação dos resíduos sólidos urbanos no âmbito do Distrito Federal. Institui, no âmbito do Distrito Federal, os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, visando ao controle da poluição e da contaminação, bem como à minimização de seus impactos ambientais.

Lei nº. 41 de 13 de setembro de 1989 - Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, e dá outras providências.

Lei nº. 56, de 24 de novembro de 1989 - Dispõe sobre normas para a proteção do meio ambiente, nos casos que especifica.

Lei nº. 414, de 15 de janeiro de 1993 - Dispõe sobre a produção, armazenamento, comercialização, transporte, consumo, uso, controle, inspeção, fiscalização e destino final de agrotóxicos, seus componentes e afins no Distrito Federal e dá outras providências.

Lei nº. 462, de 22 de junho de 1993 - Dispõe sobre a reciclagem de resíduos sólidos no Distrito Federal e dá outras providências.

Lei nº. 1.131, de 10 de julho de 1996 - Determina a divulgação de chamamentos ecológicos e de instruções para reciclagem nas embalagens de produtos industrializados ou embalados no Distrito Federal.

Lei nº. 1.146, de 11 de julho de 1996 - Dispõe sobre a introdução da educação ambiental como conteúdo das matérias, atividades e disciplinas curriculares do 1º e 2º graus dos estabelecimentos de ensino do Distrito Federal.

Lei nº. 1.224, de 11 de outubro de 1996 - Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais.

Lei nº. 1.248, de 6 de novembro de 1996 - Dispõe sobre a preservação da diversidade genética do DF.

Lei nº. 1.393, de 4 de março de 1997 - Dispõe sobre a exigência de garantia de reabilitação ou recuperação de área degradada por empreendimentos que exploram recursos minerais no DF.

Lei nº 1.475, de 17 de junho de 1997 - Dispõe sobre a destinação e ocupação das áreas ribeirinhas do rio Alagado, na Região Administrativa do Gama (RA-II), e dá outras providências.

Lei nº. 1.728, de 27 de outubro de 1997 – Altera o art. 27 da Lei nº 414, de 15 de janeiro de 1993, que “dispõe sobre produção, armazenamento, comercialização, transporte, consumo, uso, controle, inspeção, fiscalização e destino final de agrotóxicos, seus componentes e afins no Distrito Federal”.

Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e, dá outras providências.

Lei nº. 1.869, de 21 de janeiro de 1998 - Dispõe sobre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal e dá outras providências.

Lei nº 4.092, de 30 de janeiro de 2008 - Dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais no Distrito Federal.

Lei nº 4.329, de 5 de junho de 2009 - Dispõe sobre a proibição da queima de restos vegetais e lixo no território do Distrito Federal.

Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

Decreto nº 3.906, de 24 de outubro de 1977 - Dispõe sobre o licenciamento e a fiscalização de edificações na área rural do Distrito Federal e dá outras providências.

Decreto nº 8.690, de 05 de julho de 1985 - Acrescenta parágrafos ao Art. 2º e dá nova redação aos Arts. 4º, 9º e 12, do Decreto nº 3.906, de 24 de outubro de 1977, que dispõe sobre o licenciamento e a fiscalização de edificações na área rural do Distrito Federal.

Decreto nº 12.055, de 14 de dezembro de 1989 - Cria a Área de Proteção Ambiental do Lago Paranoá.

Decreto nº 12.184, de 31 de janeiro de 1990 - Acrescenta parágrafo ao Art. 2º do Decreto nº 3.906, de 24 de outubro de 1977, com a redação que lhe deram os Decretos nºs 8.690, de 05 de julho de 1985, e 9.260, de 31 de janeiro de 1986, que dispõem sobre o licenciamento e fiscalização de edificações na área rural do Distrito Federal.

Decreto nº 12.249, de 07 de março de 1990 - Dispõe sobre a criação do Parque Ecológico Norte e da outras providências.

Decreto n.º 12.960, de 28 de dezembro de 1990 - Aprova o Regulamento da Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989 que dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.

Decreto nº 13.231, de 04 de junho de 1991 - Altera o art. 1º do Decreto nº 12.249, de 07 de março de 1990.

Decreto nº 14.783, de 17 de junho de 1993 - Dispõe sobre o tombamento de espécies arbóreo-arbustivas, e dá outras providências.

Decreto nº 17.431, de 11 de junho de 1996 - Institui o Plano de Preservação e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal e dá outras providências.

Decreto nº 27.122, de 28 de agosto de 1996 - Dispõe sobre o trânsito de veículos de tração animal nas vias públicas urbanas e faixas de domínio das rodovias no Distrito Federal, e dá outras providências.

Decreto nº 17.805, de 05 de novembro de 1996 - Estabelece os preços para análise de processos de licenciamento ambiental e dá outras providências.

Decreto n.º 22.139, de 16 de maio de 2001 - Regulamenta a Lei n.º 1.393, de 04 de março de 1997, que dispõe sobre a exigência no processo de licenciamento ambiental da garantia de reabilitação ou recuperação de área degradada por empreendimentos que exploram recursos minerais no Distrito Federal, e dá outras providências.

Decreto nº 22.356, de 31 de agosto de 2001 - Regulamenta o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Distrito Federal, e dá outras providências.

Decreto nº 22.358, de 31 de agosto de 2001 - Dispõe sobre a outorga e a cobrança pelo direito de uso da água subterrânea no território do Distrito Federal de que tratam o artigo 10, da Lei n.º 512. de 28 de julho de 1993, e o Decreto n.º 21.007, de 18 de fevereiro de 2000, e dá outras providências.

Decreto nº 22.359, de 31 de agosto de 2001 - Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos no território do Distrito Federal e dá outras providências.

Decreto nº 22.787, de 13 de março de 2002 - Dispõe sobre a regulamentação do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal e dá outras providências.

Decreto nº 23.833, de 9 de junho de 2003 - Designa os membros do Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental do Lago Paranoá e dá outras providências.

Decreto nº 24.499, de 30 de março de 2004 - Dispõe sobre o uso e ocupação do Lago Paranoá, de sua Área de Preservação Permanente e Entorno e dá outras providências.

Decreto nº 24.674, de 22 de junho de 2004 - Altera o Decreto 22.787 de 13 de março de 2002.

Decreto nº 27.261, de 20 de setembro de 2006 - Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Torto.

Decreto nº. 29.164, de 16 de junho de 2008 - Institui o Programa Abrece um Parque e dá outras providências.

Decreto nº 30.645, de 04 de agosto de 2009 - Dispõe sobre a criação do Fórum da Agenda 21 no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.

Instrução nº 50, de 28 de junho de 2011 – Institui, como instrumento de gestão das atividades de baixo impacto ambiental, o Licenciamento Ambiental Simplificado.

Lei 12.305/ agosto de 2012 - A lei 12.305/2010 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como marco regulatório na gestão dos resíduos produzidos em todos os setores da atividade econômica, no campo e nas cidades, estabelecendo atribuições e responsabilidades compartilhadas e integradas nas esferas federal, estadual e municipal do poder público com um grande objetivo: encerrar definitivamente todos os lixões e recuperar as áreas por eles degradadas. Os artigos de 16 a 18 da referida lei estabelece, inclusive, que os municípios só terão acesso aos recursos da União se elaborarem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, implantando soluções na coleta de resíduos, envolvendo cooperativas de catadores e promovendo a reciclagem dos resíduos reaproveitáveis e a logística reversa de materiais e produtos para as empresas fabricantes.

A lei 12.305/12 regulamenta e deixa transparente que a responsabilidade da gestão das operações de coleta de resíduos é estadual e municipal, que precisa criar soluções e disponibilizar o serviço para a população.

3. PREOCUPAÇÃO DA INDÚSTRIA DO SEGMENTO TÊXTIL

Segundo Valle (2002), o conceito da produção de bens e serviços melhores se utilizando da redução contínua do uso de recursos e da geração de poluentes, chamado ecoeficiência, surgiu quando na década de oitenta a proteção ambiental que estimulava apenas soluções corretivas baseadas no escrito cumprimento da legislação, passou a ser considerada pelos empresários como uma necessidade, já que tal prática reduz o desperdício de matérias primas, e concede a organização que adere propostas ambientalistas uma boa imagem.

Não é possível mensurar quando exatamente a preocupação com a questão ambiental passou a ser levada a sério no meio têxtil, anteriormente, no cap. 1, foi demonstrada a preocupação de um modo geral, de maneira cronológica no âmbito empresarial, social e governamental.

Entretanto, no final da década de sessenta e início da década de setenta, através do movimento hippie, questões ambientais que faziam parte da vida do grupo, refletiam diretamente no estilo de se vestir dessas pessoas, o que posteriormente passou a ser refletido no segmento de moda e têxtil.

Mais recentemente em outubro de 2008, durante a 8ª edição do Concurso Talentos da Moda Paranaense - Fiep Criando Moda, o secretário e o chefe regional do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) em Maringá, Paulino Heitor Mexia, assinaram termo de compromisso com o Sindicato da Indústria do Vestuário de Maringá (Sindvest).

O acordo visava reaproveitar todos os resíduos da indústria têxtil, na produção de novas peças e produtos como, por exemplo, na confecção de edredons, acolchoados e enchimentos de painéis de veículos.

Pode-se dizer que esta iniciativa foi de grande influencia, destaque e inspiração para que organizações inserissem ao seu processo produtivo ações de reaproveitamento, principalmente como estratégia de marketing.

Contudo, a preocupação e posicionamento dessas empresas esta diretamente ligada à questão da responsabilidade social, ou apenas uma estratégia de marketing capitalista?

Campanhas que realçam a preservação da natureza tem sido questão discutida entre os responsáveis pelo marketing das empresas, em um modo geral e não apenas de empresas do segmento têxtil, visando promover a mesma, e agregando valores à sociedade.

A verdade é que, a ideia de sustentabilidade se torna mais atraente para a empresa a partir do momento que se torna uma fonte de redução de custos, através da eliminação de processos e valor significativamente menor da matéria prima, em alguns casos, e até mesmo quando ela se utiliza da questão ambiental para moldar sua imagem junto à sociedade, isso acontece quando ela se mostra preocupada com a saúde pública e meio ambiente, vendendo uma imagem politicamente correta, um bom exemplo é quando colocam em suas embalagens e campanhas mensagens como, “Não jogue lixo em vias públicas”, “Recicle”, ou “Cuide da natureza”.

Nas décadas que se seguiram a revolução industrial, iniciada no século XVIII, as atenções para o capital industrial, sugerindo que os capitais humano e natural estavam disponíveis em tamanha abundância que não mereciam atenção como fatores restritivos do desempenho empresarial. As ultimas décadas do século XX se encarregam de destruir essa falsa imagem a medida que a degradação ambiental e os desequilíbrios sociais entre nações e grupos humanos começaram a apresentar as contas a serem pagas pelas futuras gerações. [...] Neste contexto, a sustentabilidade corporativa pode ser vista como uma etapa na busca pela excelência de gestão, correspondendo ao desafio de ter empresas economicamente viáveis, ambientalmente corretas e socialmente justas. Lemme, 2010.

O ideal é que essas empresas tenham em mente ao desenvolver um plano sustentável, não só a excelência de gestão, e a maximização de lucros, mas que procurem incorporar isso com a minimização dos impactos, tendo real preocupação com o meio ambiente.

4. RESÍDUOS

Há dificuldades para definir lixo, ou resíduos sólidos, na percepção de Teixeira e Bidone (1999), “[...], pois existem diversas formas e pontos de vista para fazê-lo e, em geral, são definidos de acordo com a conveniência e preferência de cada um”.

4.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

De acordo com o site Ambiente Brasil, os resíduos são classificados:

Quanto às características físicas:

Seco: papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.

Molhado: restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc.

Quanto à composição química:

Orgânico: é composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.

Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc.

Quanto à origem:

Domiciliar: originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.

Comercial: originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.

Serviços públicos: originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.

Hospitalar: descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Deve ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.

Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.

Industrial: originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.

Radioativo: resíduos provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, cézio, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicas adequados.

Agrícola: resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O lixo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.

Entulho: resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

4.2. CLASSES DOS RESÍDUOS

No dia 31 de maio de 2004 a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a nova versão da sua norma NBR 10.004 - Resíduos Sólidos. Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

Nas atividades de gerenciamento de resíduos, a NBR 10.004 é uma ferramenta imprescindível, sendo aplicada por instituições e órgãos fiscalizadores. A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final e/ou reciclagem. Esta nova versão classifica os resíduos em três classes distintas: classe I (perigosos), classe II (não-inertes) e classe III (inertes).

Classe 1 - Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe 2 - Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Classe 3 - Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se

decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

Origem	Possíveis Classes	Orgão Responsável
Domiciliar	2	Prefeitura
Comercial	2, 3	Prefeitura
Industrial	1,2,3	Gerador do resíduo
Público	2,3	Prefeitura
Serviços de Saúde	1,2,3	Gerador do resíduo
Portos, aeroportos e terminais ferroviários	1,2,3	Gerador do resíduo
Agrícola	1,2,3	Gerador do resíduo
Entulho	3	Gerador do resíduo

Tabela 1. Origem, classes e responsável pelos resíduos. Fonte: <http://www.ambientebrasil.com.br>

A definição conforme a NBR 10.004, segundo Teixeira (1997), é muito ampla e equivocada-se ao incluir líquidos como resíduos sólidos. A norma poderia incluir os líquidos juntamente com os resíduos sólidos para efeito de tratamento e disposição, mas não simplesmente definí-los como resíduos sólidos.

4.3. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

O lixo gerado pelas atividades agrícolas e industriais é tecnicamente conhecido como resíduo e os geradores são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final de seus resíduos, e essa responsabilidade é para sempre. O lixo doméstico é apenas uma pequena parte de todo o lixo produzido. A indústria é responsável por grande quantidade de resíduo – sobras de carvão mineral, refugos da indústria metalúrgica, resíduo químico e gás e fumaça lançados pelas chaminés das fábricas.

O resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a

saúde do ambiente, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias.

O consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar - contaminados com metais pesados coloca em risco a saúde. As populações que moram em torno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.

Metais	De onde vem	Efeitos
Alumínio	Produção de artefatos de alumínio; serralheira; soldagem de medicamentos (antiácidos) e tratamento convencional de água.	Anemia por deficiência de ferro; intoxicação crônica.
Arsênio	Metalurgia; manufatura de vidros e fundição.	Câncer (seios paranasais).
Cádmio	Soldas; tabaco e pilhas.	Câncer de pulmão e próstata; lesão nos rins.
Chumbo	Fabricação e reciclagem de baterias de autos; indústria de tintas; pintura em cerâmica soldagem.	Saturismo (cólicas abdominais, tremores, fraqueza muscular, lesão renal e cerebral).
Cobalto	Preparo de ferramentas de corte e furadoras.	Fibrose pulmonar (endurecimento do pulmão) que pode levar à morte.
Cromo	Indústrias de corantes, esmaltes, tintas, ligas com aço e níquel; cromagem de metais.	Asma (bronquite); câncer.
Fósforo Amarelo	Veneno para baratas; roenticidas (tipo de inseticida usado na lavoura) e fogos de artifício.	Náuseas; gastrite; dor de alho; fezes e vômitos fosforescentes; dor muscular; torpor; choque; coma e até morte.
Mercúrio	Moldes industriais; certas indústrias de cloro-soda; garimpo de ouro; lâmpadas fluorescentes.	Intoxicação do sistema nervoso.
Níquel	Baterias; aramados; fundição e níquelagem de metais; refinarias.	Câncer de pulmão e seios paranasais.
Fumos Metálicos	Vapores (de cobre, cádmio, ferro, manganês, níquel e zinco) da soldagem industrial ou da galvanização de metais.	Febre dos fumos metálicos (febre, tosse, cansaço e dores musculares) - parecido com pneumonia.

Tabela 2. Principais metais usados, suas fontes e riscos à saúde. Fonte: <http://www.ambientebrasil.com.br>

A indústria elimina resíduo por vários processos. Alguns produtos, principalmente os sólidos, são amontoados em depósitos, enquanto que o resíduo líquido é, geralmente, despejado nos rios e mares, de uma ou de outra forma.

Certos resíduos perigosos são jogados no meio ambiente, precisamente por serem tão danosos. Não se sabe como lidar com eles com segurança e espera-se que o ambiente absorva as substâncias tóxicas. Porém, essa não é uma solução segura para o problema. Muitos metais e produtos químicos não são naturais, nem biodegradáveis. Em consequência, quanto mais se enterram os resíduos, mais os ciclos naturais são ameaçados, e o ambiente se torna poluído.

5. RESÍDUOS GERADOS NO BRASIL

Uma das exigências da resolução CONAMA nº313/2002, que dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais não foi cumprida até o momento. Por tanto, dados referentes à geração, tratamento e a destinação dos resíduos são deficientes. Há vários estados Brasileiros onde os inventários não são recentes ou até mesmo inexitem.

De acordo com o Relatório de Pesquisa - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais realizado pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, os números declarados apresentam discrepâncias de um estado para outro, devido a escassez de dados e diferentes seguimentos industriais de acordo com sua localidade e suas características.

Na tabela a seguir é possível dimensionar a quantidade de resíduos gerados, em toneladas por ano no país. Ao que corresponde a resíduos perigosos Goiás foi o estado que mais gerou resíduo de classe I, seguido por Mato Grosso e Paraná. O Rio Grande do Sul, apesar de industrializado de maneira compatível com Minas Gerais e Paraná, apresentou quantidade significativamente inferior de resíduo classe I. A Paraíba apresentou a menor geração de resíduos industriais.

Quanto aos resíduos não perigosos, São Paulo foi o maior gerador de resíduo não perigoso. A geração deste resíduo é significativa também nos estados do Ceará, da Paraíba, de Mato Grosso, de Pernambuco e do Rio Grande do Norte. Minas Gerais figurou em segundo lugar. A geração de resíduos industriais do Rio Grande do Sul foi significativamente inferior à dos estados equivalentes, Minas Gerais e Paraná.

Dados da geração de RSIs do Brasil
(Em t/ano)

UF	Perigosos	Não perigosos	Total
AC ¹	5.500	112.765	118.265
AP ¹	14.341	73.211	87.552
CE ¹	115.238	393.831	509.069
GO ¹	1.044.947	12.657.326	13.702.273
MT ¹	46.298	3.448.856	3.495.154
MG ¹	828.183	14.337.011	15.165.194
PB ¹	657	6.128.750	6.129.407
PE ¹	81.583	7.267.930	7.349.513
PR ²	634.543	15.106.393	15.740.936
RN ¹	3.363	1.543.450	1.546.813
RS ¹	182.170	946.900	1.129.070
RJ ²	293.953	5.768.562	6.062.515
SP ²	535.615	26.084.062	26.619.677
Total	3.786.391	93.869.046	97.655.438

Tabela 3. Relatório de Pesquisa - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais. Fonte: IPEA

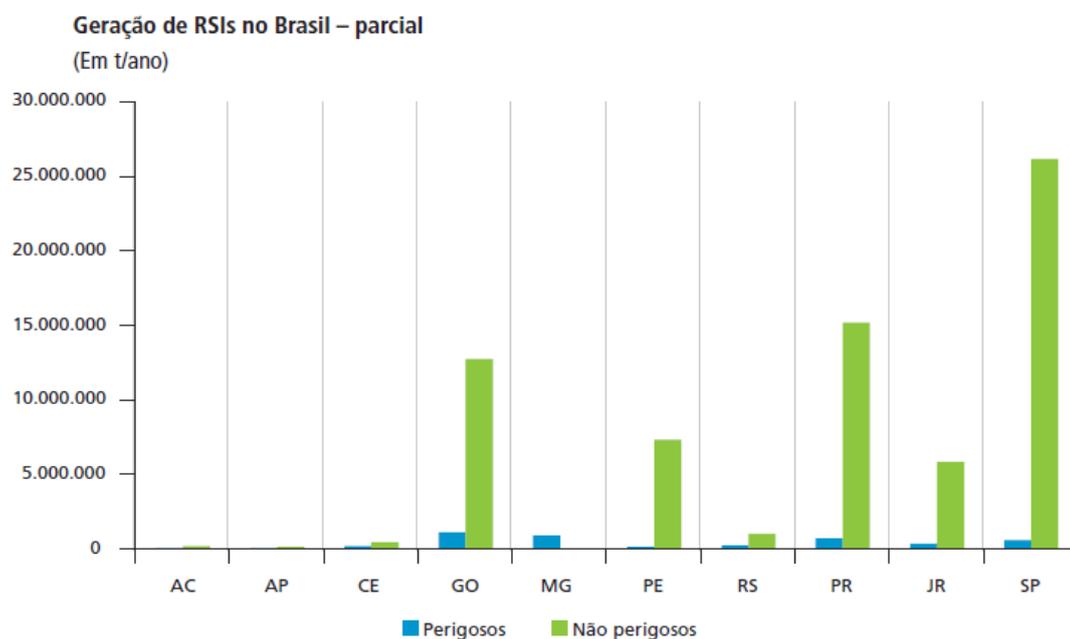


Gráfico 1. Relatório de Pesquisa - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais. Fonte: IPEA

Na representação gráfica de geração de RSIs no Brasil, Goiás, Minas Gerais e Paraná, aparecem como maiores geradores de resíduos industriais, com exceção dos resíduos não perigosos, da qual maior geração ocorre em São Paulo.

6. PROCESSOS DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A destinação e tratamento dos resíduos dependem de sua classificação e seu gerador, os resíduos sólidos urbanos, por exemplo, são de responsabilidade e competência do governo do estado, pois se trata de um serviço de interesse local, já os resíduos sólidos industriais é obrigação da organização geradora, que será responsável pelo tratamento e por sua destinação final, este papel pode ser procedido por si próprio, ou o responsável pode contratar serviços de empresas terceiras, especialistas no tratamento de resíduos.

Sendo este um serviço de responsabilidade do gerador, a qualidade do tratamento aplicado nem sempre é prioridade para os responsáveis, geralmente se leva mais em conta os gastos financeiros que esses têm que arcar, portanto, nem sempre o tratamento mais vantajoso para a organização será o mais apropriado, dessa forma, levando em conta que a destinação final se torna um interesse público, a fiscalização nesta etapa é extrema importância.

Assim define o relatório de pesquisa do IPEA (2012). Ainda que o poder público especifique os padrões de qualidade no gerenciamento de resíduos, quem o está controlando na prática é o próprio gerador, na condição de executor ou contratante. Neste aspecto, é interessante salientar que existe a obrigatoriedade de o poder público fiscalizar este gerenciamento, sendo que esta fiscalização é especialmente importante porque a qualidade dos serviços de tratamento de resíduos não afeta diretamente a qualidade do produto do gerador.

Conforme o Artigo 13º da Lei nº 12.305/10, os resíduos gerados no ambiente industrial, cuja origem se assemelhe à resíduos sólidos urbanos podem ser coletados por serviços municipais de limpeza urbana e/ou coleta de resíduos sólidos e ter o mesmo destino final que os resíduos sólidos urbanos. De acordo com a PNRS a coleta pode ser realizada posteriormente por cooperativas, abrindo oportunidades de negócios sustentáveis e gerando renda para os catadores, por exemplo, e empresários que reintegram esses resíduos em sua cadeia produtiva.

O Brasil está em progresso socioeconômico, o que acarreta diretamente em um aumento de consumo, que demanda a extração de matéria prima, produção, conseqüentemente, maior geração de resíduos.

Desta forma é preciso minimizar os impactos ambientais que a grande produção de resíduos resulta. Teixeira e Bidone (1999), acreditam em uma solução para tal problema, que seria através da definição de um programa de gerenciamento geral de resíduos, com ênfase em três iniciativas:

- a redução de geração na fonte;
- a reutilização;
- e a reciclagem.

Segundo Teixeira e Bidone (1999), redução na fonte e /ou origem se da devido a sua não geração. Sua realização pode ser através da mudança de hábitos, processos e/ou materiais. Já a reutilização constitui no reaproveitamento do material nas condições em que é descartado, sem a necessidade de nenhum processo ou tratamento, porém há exceções, basicamente o processo exige apenas operações de limpeza, colocação de etiquetas, entre outros, como é o caso da reutilização de garrafas de vidro, tambores e caixas. Por fim, a reciclagem é o processo onde diferente da reutilização os resíduos retornam ao sistema produtivo como matéria prima e pode ser considerada como forma de tratamento da parte dos resíduos sólidos gerados.

No Artigo 9o da Lei no 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos não considera a reciclagem um tipo de tratamento, mas sim uma etapa na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Essas três etapas no gerenciamento de resíduos são chamados de política dos 3 R's, e teve sua definição final após a reunião de um conjunto de ações sugeridas durante a Conferência da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e o 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento, realizado em 1993.

O projeto Eco – UNIFEST cita algumas ações que podem ser adotadas para a redução na geração, ações de reutilização, e benefícios da reciclagem.

Redução:

- Substituição de copos descartáveis por canecas laváveis;
- Racionalizar o consumo de papel;
- Evitar empacotamentos desnecessários, levando ao supermercado ou feira a própria bolsa de compras;
- Recusar folhetos de propaganda que não forem de seu interesse;
- Planejar bem as compras para não haver desperdício;
- Comprar sempre produtos duráveis e resistentes;
- Utilizar pilhas recarregáveis ou alcalinas, que poluem menos;
- Preferir comprar produtos que tenha embalagens retornáveis ou refil;
- Assinar jornais e revistas em conjunto com outras pessoas.

Reutilização:

- Reutilizar embalagens, potes de vidro e envelopes de plástico ou de papel;
- Usar o outro lado das folhas de papel já utilizadas para rascunhos e blocos de anotação;
- Reutilizar envelopes, colocando etiquetas adesivas sobre o endereço do remetente e do destinatário;
- Aproveitar embalagens descartáveis para artesanato;
- Restaurar móveis antigos ao invés de comprar um novo;
- Doar roupas, móveis, aparelhos domésticos, brinquedos;
- Vender no ferro-velho os aparelhos quebrados, ou desmontá-los, reaproveitando-se as peças;
- Guardar, mesmo que não tenham uso imediato, caixas de papelão ou de plástico, pois são sempre necessárias;
- Usar o outro lado das folhas de papel já utilizadas para rascunhos e blocos de anotação.

Os benefícios da reciclagem estão distribuídos em benefícios econômicos, ambientais e sociais.

Econômicos:

- A reciclagem de papel economiza matéria-prima (celulose).
- A reciclagem de 1 kg de vidro quebrado (cacos) gera 1 kg de vidro novo, economizando 1,3 kg de matérias-primas (minérios).
- A cada 10% de utilização de cacos, há uma economia de 2,9% de energia.
- A reciclagem de alumínio economiza 95% da energia que seria usada para produzir alumínio primário.
- A reciclagem de lixo orgânico, por meio da compostagem, resulta em adubo de excelente qualidade para a agricultura.
- Uma única latinha de alumínio reciclada economiza energia suficiente para manter um aparelho de TV ligado durante três horas.

Ambientais:

- 50 kg de papel reciclado evitam o corte de uma árvore de 7 anos.
- Cada tonelada de papel reciclado pode substituir o plantio de até 350 m² de monocultura de eucalipto.
- Uma tonelada de papel reciclado economiza 20 mil litros de água e 1.200 litros de óleo combustível.
- A reciclagem de vidro diminui a emissão de gases poluidores pelas fábricas.
- A reciclagem do plástico impede um enorme prejuízo ao meio ambiente, pois o material é muito resistente a radiações, calor, ar e água.
- A cada quilo de alumínio reciclado, 5 kg de bauxita (minério com que se produz o alumínio) são poupados.
- A reciclagem de vidro aumenta a vida útil dos aterros sanitários e poupa a extraído de minérios como areia, barrilha, calcário, feldspato etc.
- A reciclagem do plástico impede um enorme prejuízo ao meio ambiente, pois o material é muito resistente a radiações, calor, ar e água.

Sociais:

- A reciclagem contribui para a diminuição do volume de lixo: o Brasil produz atualmente 240 mil toneladas de lixo por dia.
- Recoloca no ciclo de produção um material que pode contaminar o solo, a água e o ar.
- A reciclagem de papel gera milhares de empregos: dos catadores de papel aos empregados em empresas de intermediação e recicladoras.
- A reciclagem de plástico no Brasil gera cerca de 20 mil empregos diretos em 300 indústrias de reciclagem.

7. RECICLAGEM TÊXTIL

A indústria têxtil agrega à nossa economia a cada ano, nada menos que R\$ 114 bilhões em produção e 1,6 bilhões de postos de trabalho, diretos e indiretos, afirmou Marcelo Prado, diretor do IEMI, após pesquisa realizada para o Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira. A partir desse número é possível dimensionar o volume de material têxtil produzido e comercializado em 2013.

Os têxteis estão presentes não somente nas roupas que vestimos, mas em nossas casas, rodovias, hospitais, no local de trabalho, automóveis, entre outros onde muitos, se quer imaginam ou tem conhecimento.

No que concerne a dados referentes ao reuso e reciclagem têxtil, observados a partir de pesquisas, foi possível notar que o Brasil tem projetos aproximados aos de países europeus, e estados unidos, no Brasil entidades como a Associação Brasileira da Indústria do PET, reúne a cadeia produtiva do setor de PET, divulga, incentiva e apoia o desenvolvimento de novas aplicações do material reciclado, em informações publicadas sabe-se que cerca de 38% do PET reciclado é destinado a indústria têxtil, outro exemplo de projetos são aqueles feitos em parcerias integradas por universidades e a comunidades locais, onde as universidades ensinam a população a reciclar, e reduzir os resíduos sólidos gerados, assim como a ABIPET, a organização Reciclagem têxtil, promove intercâmbio de ideias, parcerias, informação e experiência entre indústrias têxteis, bem como universidades, outras associações, e centros tecnológicos, porém esse ponto de encontro e divulgação de informações que incentivam praticas recicláveis ocorre apenas virtualmente, a organização possui um site, e uma página em uma rede social de grande alcance.

Porém, a política de reciclagem e reuso de têxteis desses países se encontram em estado bem mais avançado que iniciativas brasileiras. Isso se dá por efeito da conscientização consistente já consolidada, da população, que tem a prática de doar suas roupas após o uso. No Reino Unido, grande parte dos tecidos pós-consumo são atualmente recolhidos por instituições de caridade, onde o doador tem a opção de colocar seus têxteis em bancos de coletas públicos, o que facilita o recolhimento e o interesse da população em doar aumenta, devido à facilidade.

Aproximadamente 70% do material recolhido é reutilizável, e essas roupas são distribuídas aos desabrigados, ou vendidas em países emergentes em desenvolvimento, o restante, não reutilizável, é vendido às indústrias especializadas em reciclagem.

A diferença entre esses países se dá também na utilização do material inserido no processo produtivo, pois no Brasil não é comum a reutilização pós-consumo de tecidos, mas apenas de resíduos pós-industriais, que não deixam de oferecer rico potencial de reciclagem.

Um exemplo de corporação que se utiliza da reciclagem têxtil é o da Tavex Corporation, - resultado da união da Tavex (Espanha, 1846) e Santista Têxtil (Brasil, 1929) em junho de 2006, produtora de tecidos denim, flats e workwear - que em 2010, lança o Bio Denim®, artigo produzido com algodão reciclado e feito exclusivamente com fibras e fios reaproveitados do seu próprio processo industrial. A fabricação utiliza ainda um amido natural no lugar de gomas sintéticas, proveniente do fatiamento da batata nas indústrias de batatas-fritas. O acabamento desse artigo é desenvolvido a partir da manteiga de cupuaçu em substituição aos amaciantes sintéticos, seu consumo promove a responsabilidade social por meio do apoio ao desenvolvimento das comunidades locais da Amazônia. No total, 700 famílias são beneficiadas por este projeto. Além do Bio Denim®, cerca de 75% dos denims produzidos pela Tavex já recebem o acabamento.

Outro exemplo de produtos dessa mesma corporação é o Ecol Denim®, produzido a partir de fibras novas, retalhos e tecidos reciclados 100% algodão, este produto leva em sua composição, além de resíduos do seu próprio processo industrial, refugos têxteis de outras confecções, sendo refletido no produto final cerca de 25% de fibras recicladas. Segundo a empresa a economia no produto final em relação ao processo convencional é de até 15%.

Ainda dentro de seu marketing ecológico, a Tavex, aposta na produção de tecidos mistos. A partir do processo de reciclagem de embalagens PET, combinando as fibras de poliéster com fibras de algodão. Em torno de 23% do material são de fibras PET, o que contribui com economia entre 10 e 15% no preço final do produto.

No Brasil, segundo dados obtidos na internet, a produção de PET é de cerca de nove trilhões anualmente, sua produção é equivalente a 9% da produção total de plásticos, conquanto a fração de PET no resíduo sólido urbano corresponde em média, a 20% do total. Depois de usadas 44% acabam no meio ambiente, descartadas de maneira equivocada. Garrafas plásticas de PET, levam cerca de 400 anos para se decompor.

Em contrapartida, existem algumas iniciativas que visam transformar as garrafas plásticas em outros produtos. Na edição do dia 05/06/2012, do Jornal Hoje, foi publicado algumas delas:

- Em Manaus, a PET vira telha. Para fazer uma placa são usadas 23 garrafas de plástico de dois litros. As garrafas são separadas por cor e tipo de plástico e depois, lavadas e trituradas até ficarem em flocos. Na linha de produção, a matéria-prima seca por seis horas e é misturada com corantes em grãos. Na máquina de injeção plástica, tudo é derretido e as telhas saem prontinhas.



Imagem 1. Telhas de PET reciclado. Fonte: Revista Online Zap Imóveis.

- No Paraná, uma indústria também tira proveito do material. As pastilhas que cobrem a parede não são de vidro nem de cerâmica: são feitas de pet reciclado. A pastilha é 60% mais barata do que a convencional e a diferença é quase imperceptível. Na primeira imagem as pastilhas levam o material reciclado PET e um pó de pedra.



Imagem 2. Pastilhas de PET e pó de pedra. Fonte: Diário da Manhã.

- Outro exemplo da utilidade do material é a confecção de camisetas. Com duas garrafas PET é possível fazer uma camiseta. Em média são seis garrafas por metro quadrado de tecido. Em 2010, a CBF apresentou pela primeira vez a camiseta da Seleção Brasileira de Futebol, que utilizava material equivalente a oito garrafas descartadas. Entretanto, as roupas produzidas com esse tecido que já estão no mercado, costumam utilizar apenas duas garrafas.



Imagem 3. Camisa Seleção Brasileira de Futebol, 2010. Fonte: Reportagem Inovação Tecnológica.

- O PET também é usado na confecção de vassouras, que ajudam na limpeza pública. A fábrica, de pequeno porte reciclou 300 mil garrafas em 2011. O produto dura quatro anos, bem mais que uma vassoura comum.

Em pesquisas é possível encontrar outras utilidades para as garrafas PET:

- O artista Thierry Jeannot cria luminárias e outros objetos com garrafas PET recicladas.



Imagem 4. Luminárias de material PET. Fonte: Dicas Interessantes

- As luminárias abaixo são de autoria da artista plástica Sarah Turner:



Imagem 5. Luminárias de garrafa PET. Fonte: Carinho e Casa

- Encontradas em blogs de artesanato:



Imagem 6. Luminárias de garrafa PET. Fonte: Carinho e Casa

O PET - Poli(Tereftalato de Etileno) - é um poliéster, polímero termoplástico, que proporciona alta resistência mecânica (impacto) e química, suportando o contato com agentes agressivos, possuindo também excelente barreira para gases e odores, assim caracteriza a Associação Brasileira de PET. “[...] é o melhor e mais resistente plástico para fabricação de garrafas”.

A ABIPET, desde 1994 procura mensurar o mercado de produção de embalagens PET, e disponibiliza em sua página na internet, seus nove censos realizados, no período do ano de 2010 até hoje, no ano de 2013, os dados demonstrados graficamente a seguir, foram retirados do 9º Censo da Reciclagem do PET no Brasil, publicado em 06 de Agosto deste ano, e representa cerca de 80% da Indústria do PET no país.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Evolução da Reciclagem de PET



Gráfico 2. Evolução da reciclagem de PET. Fonte: Censo ABIPET – 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Evolução do Índice de Reciclagem de PET

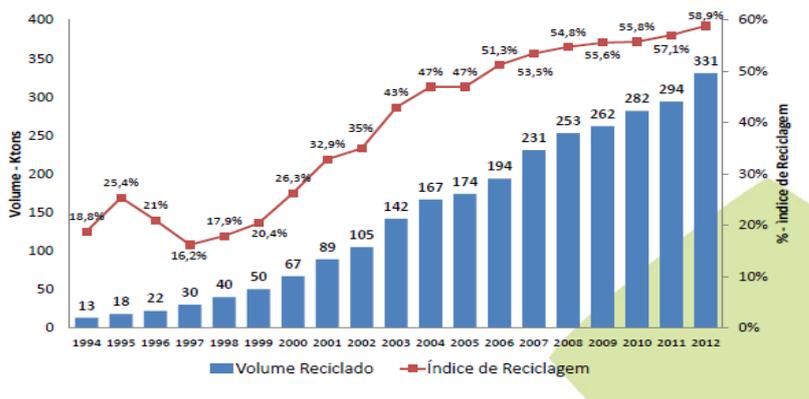


Gráfico 3. Evolução do índice de reciclagem de PET. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Onde estão as Embalagens PET?



■ Norte ■ Nordeste ■ Centro-Oeste ■ Sudeste ■ Sul

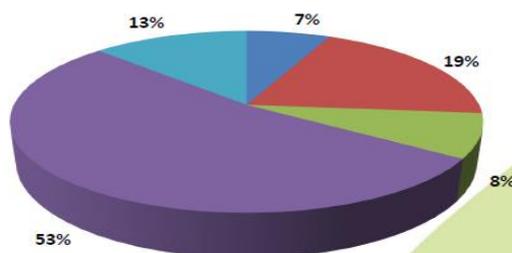


Gráfico 4. Onde estão as embalagens PET?. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Número de Cidades Brasileiras com Coleta Seletiva de Resíduos.

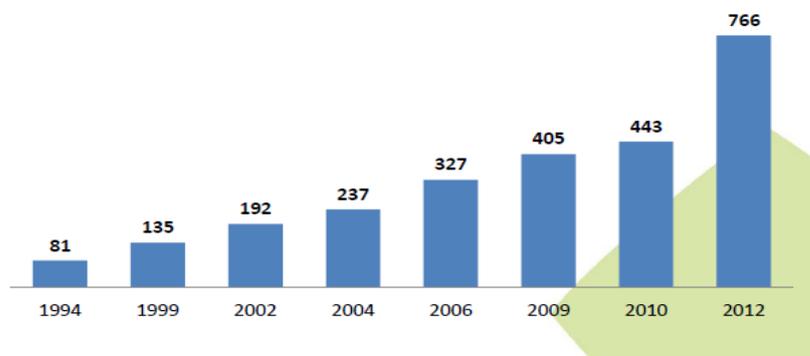


Gráfico 5. Número de cidades brasileiras com coleta seletiva de resíduos. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Quantidade de Material Processado (2011).



■ Até 50 tons ■ De 50 a 100 tons ■ De 101 a 200 tons
 ■ De 201 a 500 tons ■ Acima de 501 tons

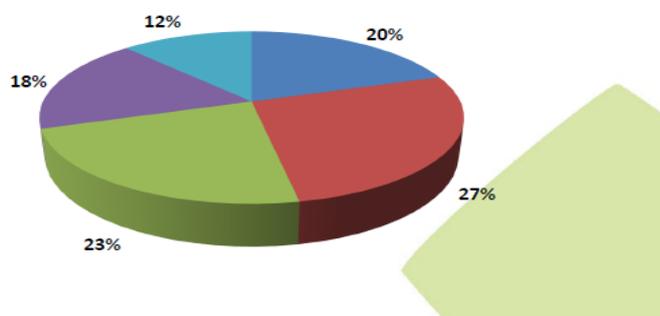


Gráfico 6. Quantidade de material processado. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Recicladoras com 5 ou mais anos (% do Total)

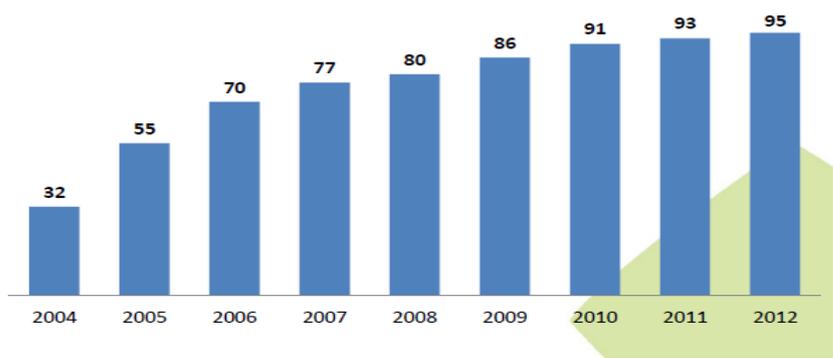


Gráfico 7. Recicladoras com 5 ou mais anos (% do total). Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Como está o mercado em relação ao ano passado? **abipet** associação brasileira do indústria do pet

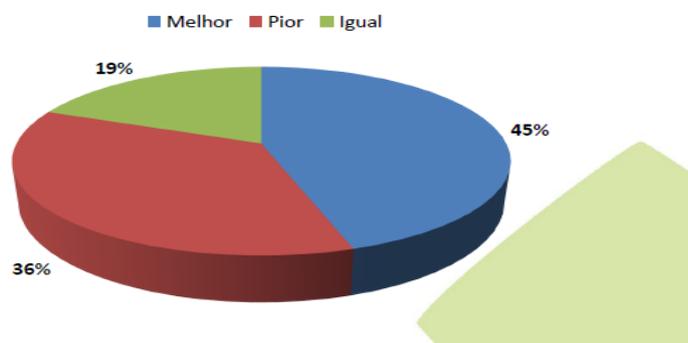


Gráfico 8. Como está o mercado em relação ao ano passado?. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Quão difícil está para obter PET para reciclagem? **abipet** associação brasileira do indústria do pet

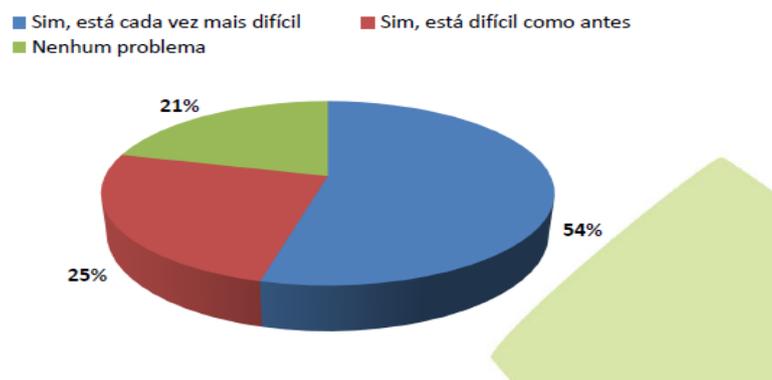


Gráfico 9. Quão difícil está PET?. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Aplicações do PET reciclado com melhores perspectivas de crescimento. **abipet** associação brasileira do indústria do pet

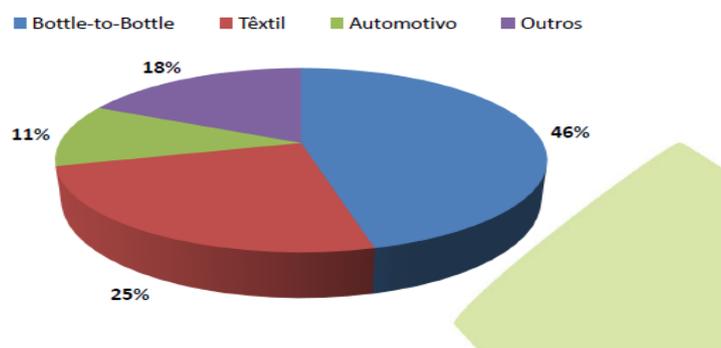


Gráfico 10. Aplicações do PET reciclado com melhores perspectivas de crescimento. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
Como é adquirido o PET para reciclagem?

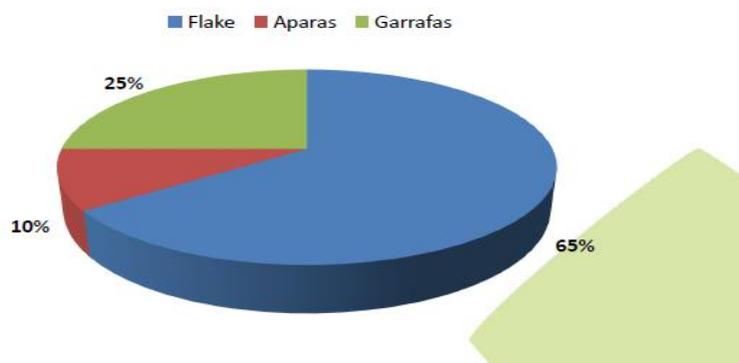


Gráfico 11. Como é adquirido o PET para reciclagem?. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
PET Reciclado – Usos Finais (2012)

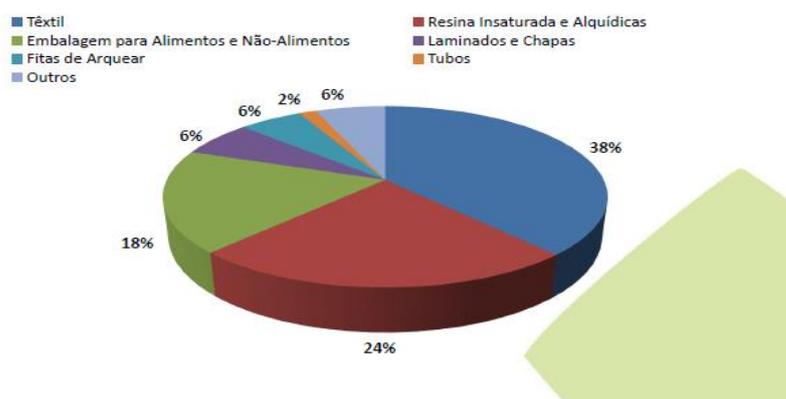


Gráfico 12. PET reciclado – Usos finais. Fonte: Censo ABIPET 2013.

CENSO da Reciclagem de PET no Brasil.
PET Reciclado – Usos Finais Têxteis (2012)

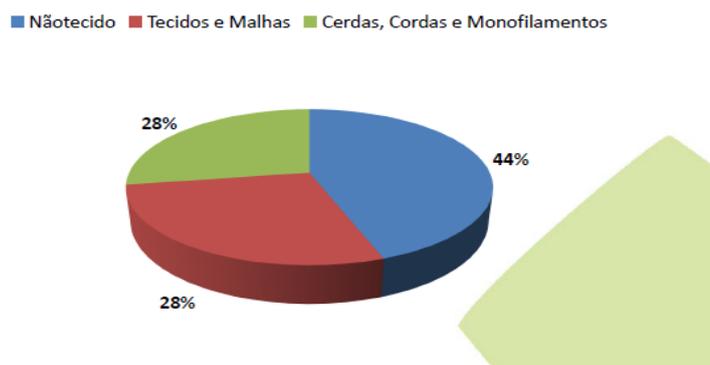


Gráfico 13. Usos finais têxteis. Fonte: Censo ABIPET 2013.

O censo realizado evidencia a posição do setor de tecidos técnicos e não tecidos, que tem apresentado grande potencial de crescimento, e atualmente ocupa com 44% da fatia, o posto de maior reciclador de PET do país.

Conforme definição da ABNT em congruência com a norma NBR-13370, “não tecido é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) e combinações destes”.

Assim como organizações citadas acima, este estudo tem como escopo expor o trabalho de determinada indústria têxtil, que utiliza uma das três ferramentas supracitadas, para diminuir significativamente seus gastos e diminuir impactos no meio ambiente. Esta indústria utiliza garrafas PET depois de usadas e coletadas e insere em seu processo produtivo, como matéria prima.

8. BREVE HISTÓRICO E POSIÇÃO DA EMPRESA NO MERCADO

A empresa estudada, foi fundada no ano de 1962, é uma empresa 100% brasileira, pautada desde a sua fundação em valores sociais e ambientais.

Localizada na cidade de Nova Odessa, estado de São Paulo, de onde saem seus produtos para abastecer o mercado nacional e internacional, conta com tecnologia de ponta na produção de não tecidos, tecidos e convertidos, ocupando posição de liderança em não tecidos agulhados na América do Sul; utilizando fibras naturais, artificiais e sintéticas.

Os produtos comercializados pela empresa são: Fibras de poliéster e polipropileno e não tecidos para aplicações nos segmentos de mercado: automobilístico, calçados, moveleiros/colchão, utilidades domésticas, elementos filtrantes, geossintéticos, limpeza industrial / técnica, limpeza institucional, cobertores, OAI (outras aplicações industriais) e manta de poliéster (high loft).

Empresa responsável por milhares de toneladas anuais de não tecidos, com matérias-primas recicladas.

9. PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DO PET EM NÃOTECIDO

Diariamente fardos com toneladas de garrafas plásticas chegam à empresa, que compra fardos de garrafas de PET a partir de sucateiros, associações e outras organizações.

As garrafas são separadas e enfardadas por cor. Essas garrafas alimentam as roscas lavadoras e esteiras de seleção e triagem. Nesta etapa, são retirados os arames e invólucros das embalagens dos fardos, sujeiras grosseiras como pedras, areia, animais mortos, e pedaços de outros materiais como papelão e outros plásticos (PVC, PE, PP). Que correspondem a 4% dos resíduos.

RECICLAGEM PET - MOINHO						
PET	KILOS	15% TAMPA	10% ROTULO	4% RESÍDUOS	MATERIA PRIMA GERADA	71%
PET MESCLA	21.690,000	3.253,500	2.169,000	867,600	PELETIZADO MESCLA	15.399,900
PET CRISTAL	163.616,000	24.542,400	16.361,600	6.544,640	PELETIZADO CRISTAL	116.167,360
PET VERDE E AZUL	97.453,000	14.617,950	9.745,300	3.898,120	PELETIZADO VERDE C/ AZUL	69.191,630
PET VERDE	14.837,000	2.225,550	1.483,700	593,480	PELETIZADO VERDE	10.534,270
TOTAL	297.596,000	44.639,400	14.879,800	59.519,200	TOTAL	211.293,160

Tabela 4. Reciclagem PET – Processo de Moagem. Fonte: Autor/Dados testemunhais

As garrafas de PET pré-lavadas são moídas a úmido e, seguem para tanques de separação, por densidade, onde são retirados os rótulos e tampas. Nesta etapa após a retirada de rótulos e tampas a porcentagem de quilos perdida é de 10% e 15% respectivamente.

Em uma segunda moagem a úmido, os flocos, chamados de flakes de PET adquirem o tamanho adequado às aplicações do produto. Na etapa final de processamento, o flake passa por lavagens com produtos químicos para dissolução da cola dos rótulos, enxágue e secagem.

Todo esse processo é feito por um conjunto de máquinas que formam uma linha de moagem, lavagem e descontaminação.

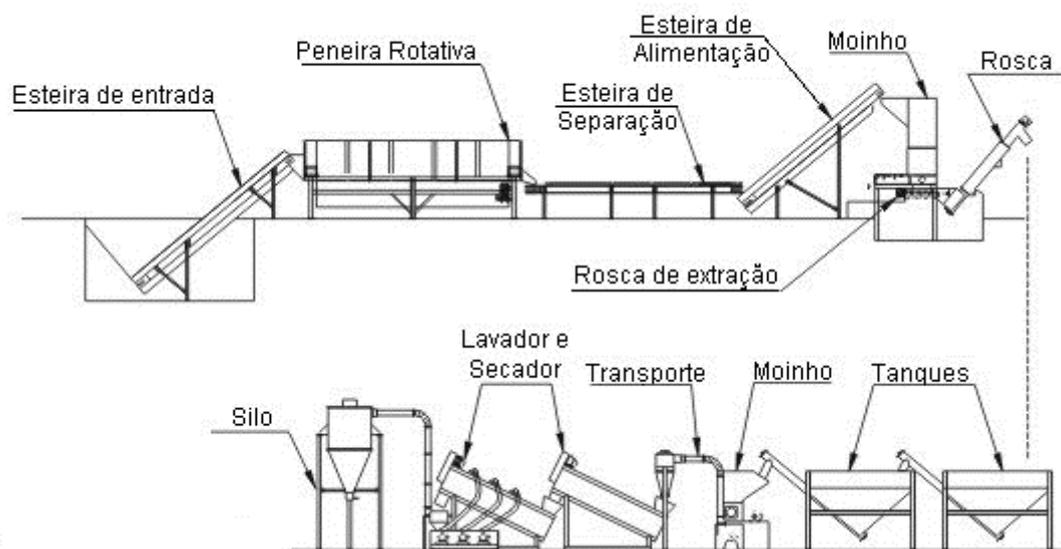


Imagem 7. Linha de Moagem. Fonte: recicláveis.com.br

 As garrafas plásticas são depositadas na esteira de entrada.



Imagem 8. Esteira de alimentação. Fonte: Testemunhal

 Passa por uma peneira rotativa, normalmente com utilização de água. Essa peneira fará a separação das pedras e outras sujeiras menores.

 Passa por uma esteira de separação, onde é feita uma inspeção visual.

 Em seguida é feita a primeira moagem no material de onde é extraído, para em seguida passar aos tanques.

 Nos tanques separam-se os rótulos e tampas; e o material passa por uma descontaminação.

 É feita uma segunda moagem passando o material por um lavador e secador, o material é retirado em forma de flakes.



Imagem 9. Flakes. Fonte: masterflake.com.br

 Nesta etapa o flake é fundido à 300 °C, e filtrado para eliminar resíduos sólidos, pedras e metais. Depois de resfriado com água, é triturado e colocado na forma de "chips", polímeros/grãos de aproximadamente 2 x 2 mm..



Imagem 10. Chips. Fonte: Testemunhal

 Depois de misturados, os chips passam por um processo de extrusão à 300°C, transformando-se em pasta. São enviados para uma bomba, passando por micro furos, onde são lubrificadas e reunidas em tambores. Para que a fibra tenha determinadas características mecânicas, passa por um processo de estiragem para atingir título (diâmetro da fibra), resistência e alongamentos residuais desejados.

Recentemente a empresa adaptou o processo pra tingir o filamento, continuamente antes de sair do processo de extrusão, passando por um banho.

EXTRUSORA

FLAKES	KILOS	MATERIA PRIMA GERADA	KILOS	QUEBRA	10%
PELETIZADO MESCLA	15.399,900	FIBRA POLINIL 4,4 DTEX/60	13.859,910	BORRA	1.539,990
PELETIZADO CRISTAL	116.167,360	FIBRA POLINIL 5,5 DTEX/80	104.550,624	BORRA	11.616,736
PELETIZADO VERDE C/ AZUL	69.191,630	FIBRA POLINIL 7,8 DTEX/80	62.272,467	BORRA	6.919,163
PELETIZADO VERDE	10.534,270	FIBRA POLINIL 5,5 DTEX/80	9.480,843	BORRA	1.053,427
TOTAL	211.293,160		42.258,632	TOTAL	21.129,316

Tabela 5. Extrusão dos filamentos. Fonte: Autor/Dados testemunhais

Em pesquisa a Prof.^a Doutora Daniela Becker, da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, expõe os seguintes dados e características do PET, durante um processo de extrusão: O PET absorve pouca umidade em média é equivalente a um número $< 0,2\%$. Porém, essa umidade precisa ser totalmente eliminada para o processamento, para evitar que ocorra a despolimerização, o qual compromete as características do material, sendo assim, o limite máximo admitido durante o processamento é de $0,05\%$. A hidrólise das cadeias do PET inicia-se em torno de 120°C , e cresce exponencialmente à medida que a temperatura aumenta. Dessa forma, próximo a temperatura de fusão a taxa de despolimerização é muito alta. O PET também apresenta uma molécula linear, e existe nas formas amorfo e cristalino. Quando amorfo, o PET é transparente; quando cristalino, ele é opaco. A cristalinidade do PET é relativamente baixa, e geralmente não ultrapassa 50% . Na faixa de 170°C a cristalização é máxima, e então o PET alcança um grau visível de cristalinidade em menos de 1 minuto. Como o estado semicristalino é o estado natural do PET, a obtenção de PET amorfo requer um processo de resfriamento do fundido rápido, de 260°C , acima da T_m , para um pouco menos de 85°C , próximo do T_g do PET. Suas boas propriedades mecânicas são atribuídas aos efeitos de orientação. Quando as moléculas são alinhadas e orientadas numa direção, o polímero fica mais forte no sentido da orientação.



Imagem 11. Fios extrudados. Fonte: Unnafibras.

Posteriormente passa pelo processo de termofixação, e as fibras saem molhadas, passando em seguida por um secador.

Depois de secas, as fibras seguem para uma prensa onde saem em fardos.

Em seguida são encaminhados para os setores responsáveis pela formação do não-tecido. O setor destinado vai depender da finalidade do têxtil, que pode ser desde enchimentos, tapetes, carpetes para linha automotiva e residencial, até forros para calçados. É nessa fase, de acabamento, onde as aplicações comerciais são definidas.

Caso as fibras sejam coloridas após todo o processo, o tingimento é feito em massa, no turbo, garantindo alta solidez de cor.

Os produtos finais gerados passam são:

- Não-tecidos Geofort 150 Cinza, para aplicações em obras de engenharias e contenções, e aterros;



Imagem 12. Nãotecidos Geofort, sendo aplicados em aterro. Fonte: Site da empresa estudada.



Imagem 13. Nãotecidos Geofort, sendo aplicados para contenção. Fonte: Site da empresa estudada.

- Base extrudada automobilístico, nãotecidos que são utilizados em carpetes de assoalho, porta malas, porta pacotes, caixas de rodas, painéis, isoladores, laterais de porta, entre outros produtos;



Imagem 14. Painel de carro com enchimento de material reciclado. Fonte: Site da empresa estudada.

- Forro de Calçados, a empresa fornece substratos para indústrias de laminados sintéticos com aplicações em calçados e outros insumos e componentes para indústrias de calçados, biqueiras, palmilhas, forro e outros.

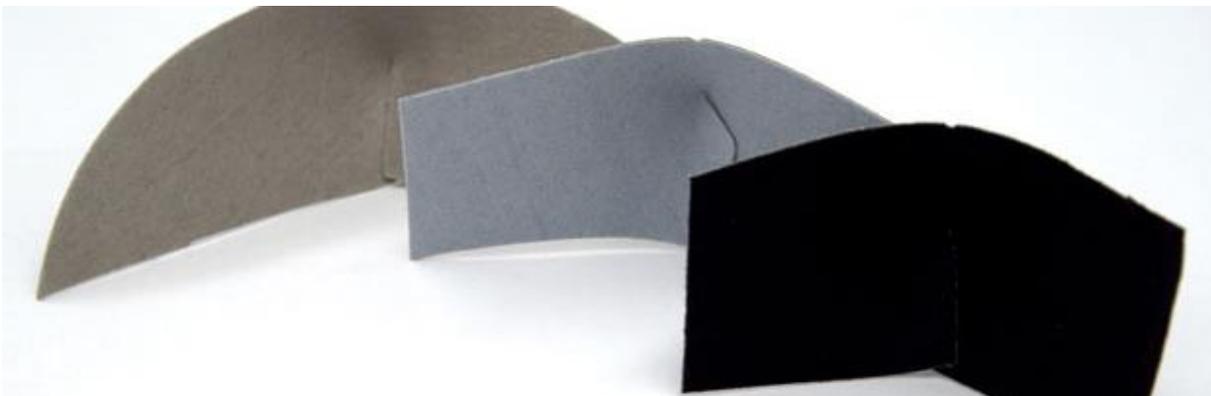


Imagem 15. Forro de material reciclado. Fonte: Site da empresa estudada.



Imagem 16. Palmilhas e forro de material reciclado. Fonte: Site da empresa estudada.

- Nãotecidos Geofort 150 Preto, contenção para pavimentação asfáltica.



Imagem 17. Manta asfáltica. Fonte: Site da empresa estudada.

 Todos esses artigos são produzidos consolidados mecanicamente, pelo processo de agulhagem.

AGULHADEIRA

FIBRAS	KILOS	MATERIA PRIMA GERADA (PRODUTO FINAL)	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
FIBRA POLINIL 4,4 DTEX/60	13.859,910	NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 4,60 - 150 GRAMAS m ²	175.466,46	M ²
FIBRA POLINIL 5,5 DTEX/80	104.550,624	NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 4,60 - 150 GRAMAS m ²	1.323.610,90	M ²
FIBRA POLINIL 7,8 DTEX/80	62.272,467	NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 1,50 - 100 GRAMAS m ²	656.974,53	MTS LINEAR
FIBRA POLINIL 5,5 DTEX/80	9.480,843	NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 4,60 - 150 GRAMAS m ²	120.027,47	M ²
TOTAL	190.163,844			

Tabela 6. Dados do processo de agulhagem. Fonte: Autor/Dados testemunhais

INDICAÇÕES PRODUTO FINAL

MATERIA PRIMA GERADA	PRODUTO FINAL	DESTINO
NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 4,60 - 150 GRAMAS m ²	BASE EXTRUDADA AUTOMOBILISTICO	REVESTIMENTO PAINELIS AUTOMOBILISTICO
NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 4,60 - 150 GRAMAS m ²	GEOFORT 150 CINZA	CONTENÇÃO ATERROS E ENCOSTAS
NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 1,50 - 100 GRAMAS m ²	FORRO CALÇADOS	INDUSTRIA DE CALÇADOS
NÃO TECIDO 100% PES LARGURA 6,50 - 150 GRAMAS m ²	GEOFORT 150 PRETO	CONTENÇÃO PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Tabela 7. Dados de produtos finais. Fonte: Autor Dados testemunhais

Estima-se que uma garrafa plástica, gere o correspondente à 100 km de filamento.

O quilo da fibra proveniente de PET com processo de transformação incluso tem o custo de R\$ 4,50 para a empresa, já a fibra similar, produzida a partir do processo convencional custa para a empresa R\$ 5,98. Portanto a redução no custo da matéria prima é equivalente a 27,74%.

Os resíduos gerados um função da obtenção da fibra, são inseridos novamente no processo, e os artigos produzidos são vendidos como segunda linha.

CONCLUSÃO

A realização deste estudo demonstrou que ainda há muito que melhorar principalmente nos hábitos dos brasileiros, em relação ao descarte de resíduos, é preocupante que nem todos tenham se conscientizado da importância de dar um descarte adequado e inserir nos seus hábitos cotidianos ações que impliquem diretamente na redução de resíduos.

Também evidenciou o crescimento da reciclagem dentro do setor têxtil, maiormente do segmento de não tecidos que lidera o ranking de distribuição, ocupando cerca de 44% dos usos finais têxteis para a garrafa PET.

A empresa estudada comprovou que a uso de práticas sustentáveis, tem sim, o poder de moldar a imagem da empresa. E fazer o que promete com a redução de gastos, pois incorporando materiais recicláveis em seu processo, há uma economia de cerca de 27% comparado com valores gastos no processo convencional para obtenção de matéria prima, o que reflete significativamente no custo do produto final. Além de se mostrar um mercado com grande potencial de desenvolvimento nos anos seguintes.

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

KLABIN, Israel et. al. (Org.) David Zylberstajn e Clarissa Lins. **Sustentabilidade e Geração de Valor: A transição para o século XXI**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

TEIXEIRA, Bernardo A. N. et. al. (Org.) Dr. Francisco R. A. Bidone. **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem, e reutilização de resíduos sólido urbanos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental, 1999.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental: ISO 14000**. 10ª ed. São Paulo: Senac, 2002.