

# GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL DA REGIÃO DE BLUMENAU

Catia Rosana Lange  
Pedro Carlos Schenini

Centro Universitário Leonardo da Vinci-UNIASSELVI

## RESUMO

*O presente artigo teve como objetivo geral propor o uso de algumas técnicas de produção mais limpas em uma empresa têxtil, principalmente, uma empresa com beneficiamento, buscando atitudes mais responsáveis perante o meio ambiente. Para atingir o objetivo proposto foi efetuado um estudo de caso, que foi realizado através de pesquisa bibliográfica e de campo. No estudo foram abordados temas referentes ao meio ambiente, desenvolvimento sustentável, as organizações e o meio ambiente e a gestão ambiental. Também foram apresentadas as etapas do processo fabril e identificadas a geração e o destino dos resíduos e seus impactos. Em virtude disto foi proposto o uso de técnicas de produção mais limpa, visando à prevenção dos resíduos, sua redução e quando possível o seu reuso. Porém, convém ressaltar que a gestão ambiental é um processo de melhoria contínua, que deve envolver todos os colaboradores da empresa e fazer com que todos sejam responsáveis por essa melhoria.*

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Desenvolvimento Sustentável. Resíduos. Efluentes Líquidos.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo gestão ambiental é bastante abrangente e é frequentemente usado para designar ações ambientais nas mais diversas modalidades de gestão que incluam aspectos ambientais.

A gestão ambiental empresarial está essencialmente voltada para organizações e pode ser definida como um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou diminuição dos impactos ambientais decorrentes das atividades empresariais, incluindo todas as fases de processo de um produto.

Melhor utilização de matérias-primas, água, energia, redução na geração de resíduos proporcionam ganhos financeiros, que podem ser conseguidos com a aplicação de uma produção mais limpa. Esta também traz aumentos de competitividade através da redução de custos de produção, melhoria no ambiente de trabalho, melhoria da imagem da empresa perante a sociedade e seus colaboradores.

Através das observações acima, verificou-se a necessidade em efetuar um estudo de caso e apresentar algumas técnicas de produção mais limpa. Para desenvolver o estudo, escolheu-se uma empresa do ramo têxtil, mais especificamente uma empresa com beneficiamento, onde se procurou demonstrar como uma empresa têxtil poderá

aplicar técnicas de produção mais limpa, reduzindo os impactos ambientais causados pelo seu processo fabril.

Desta forma, destacou-se como objetivo principal do artigo propor o uso de algumas técnicas de produção mais limpas em uma empresa têxtil, principalmente uma empresa com beneficiamento, buscando atitudes mais responsáveis perante o meio ambiente.

Os objetivos específicos do artigo foram: identificar as etapas do processo fabril, identificar a geração e destino dos resíduos e propor aplicação de técnica mais limpa.

No presente artigo, como fundamento para o desenvolvimento da pesquisa foram abordados temas referentes ao meio ambiente, desenvolvimento sustentável, as organizações e o meio ambiente e a gestão ambiental. Depois desta fundamentação, é apresentada a metodologia da pesquisa, os dados alcançados e as conclusões finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento sustentável pode ser definido como aquele que permite satisfazer as necessidades da geração atual permitindo também às gerações futuras satisfazer suas próprias necessidades. O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu através da preocupação com o meio ambiente e com a melhoria das condições socioeconômicas da população. “A partir da década de 1980 difunde-se o termo desenvolvimento sustentável”, conforme Montibeller Filho (2004, p. 49). O conceito desenvolvimento sustentável e equitativo foi colocado como um paradigma, tendo como princípios:

- integrar conservação da natureza e desenvolvimento;
- satisfazer as necessidades humanas fundamentais;

- perseguir equidade e justiça social;
- buscar a autodeterminação social e respeitar a diversidade cultural;
- manter a integridade ecológica.

De acordo com Philippi Júnior, Aguiar e Moller (1999, p. 3), “o conceito exprime um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras”.

Muitas das necessidades humanas básicas são atendidas por meio de produtos gerados através de atividade industrial. Conforme esta afirmação,

A responsabilidade e os desafios para as empresas industriais, no contexto do desenvolvimento sustentável, não se restringem apenas ao controle da poluição, mas incluem também novos compromissos, como produzir mais com menos, usar recursos com mais eficiência, adotar tecnologias para uma maior produtividade e menos poluição, minimizando a geração de resíduos e os impactos negativos sobre a saúde do homem e o meio ambiente, além da prioridade de uso de recursos renováveis sobre os não renováveis. (PHILIPPI JÚNIOR; AGUIAR; MOLLER, 1999, p. 3).

Diante disto, Rensi e Schenini (2005, p. 3) afirmam que “as ações sustentáveis são melhores definidas por aquelas atitudes das quais as pessoas, de um modo amplo, buscam uma qualidade de vida, sob o enfoque de saúde da população, nos padrões educacionais e no bem-estar social, ou seja, são ações praticadas, porém com a consciência voltada para o contexto social geral”.

## 2.2 PROTEÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Os recursos naturais são limitados e estão sendo fortemente afetados pelos processos de utilização, tanto industrial como doméstica. Estes recursos estão cada vez mais escassos, relativamente mais caros, e, em alguns casos, já podem ser encontrados legalmente protegidos.

A proteção dos recursos naturais é fundamental para a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Para que esta proteção ocorra, é de grande importância promover a conscientização ambiental da população. Segundo Brito e Câmara (2002, p. 22), “é tempo de prever o futuro para tornar o desenvolvimento sustentável uma perspectiva importantíssima para melhorar o grau de comprometimento com a questão ambiental, objetivando alcançar resultados positivos para o meio ambiente”.

Um meio ambiente ecologicamente desequilibrado provoca o empobrecimento da biodiversidade, causa danos irreversíveis à fauna, aumenta o período de seca e dos processos de desertificação, entre outros problemas ambientais. Os fatores que agravam esses problemas, segundo Brito e Câmara (2002, p. 23), são a “ineficácia dos órgãos ambientais, a falta de recursos financeiros, materiais e humanos, da carência de tecnologia e de pesquisas práticas para o uso sustentável dos recursos naturais. Mas o que agrava mais é a burocracia governamental e a falta de políticas adequadas para se desenvolver práticas de manejo sustentável, de monitoramento e controle ambiental”.

## 2.3 GESTÃO AMBIENTAL

Segundo Viterbo Júnior (1998, p. 65), “gestão ambiental, nada mais é do que a forma como uma organização administra as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, observadas as

expectativas das partes interessadas”.

Nos dias de hoje, as questões ambientais já estão entre as principais prioridades de diversos países, e os negócios envolvendo meio ambiente, produtos ecologicamente corretos, redução e recuperação de resíduos tendem a ser um negócio rentável em curto espaço de tempo.

Identificar os riscos e resíduos gerados em cada atividade e suas possíveis consequências ambientais tem se tornado comum, sobretudo em empresas que pretendem implantar um sistema de gestão ambiental. As empresas, além de buscar a redução de geração de resíduos, também devem se preocupar com o correto uso de recursos que podem trazer um aumento de produtividade com os materiais empregados. A reutilização e reciclagem dos resíduos é outro fator a ser observado. Estas atitudes reduzem a extração de matérias-primas, minimizam custos com tratamentos de resíduos e sua disposição final, proporcionam melhorias no aproveitamento de insumos e resultam em ganhos financeiros.

É de grande importância a identificação dos riscos e dos resíduos gerados em cada fase do processo produtivo e também seus impactos ambientais. Essas identificações devem estar entre as prioridades eleitas pelas empresas que buscam a implantação de um sistema de gestão ambiental. Conforme Wagner (2003, p. 46), “quando riscos e custos ambientais estão razoavelmente definidos, as empresas buscam minimizá-los e, conseqüentemente, acabam tornando-se mais eficientes”.

Para simplificar, a gestão ambiental pode ser entendida como a forma sábia e racional de uso dos recursos naturais, onde o ideal seria retirar da natureza apenas o que pode ser repostado. Os materiais que foram retirados não devem retornar à natureza em forma de resíduos, mas serem reciclados e voltarem como bens de consumo. Quando isto não

é possível, deve-se no mínimo, recuperar o ambiente degradado e reduzir os impactos ambientais causados pela industrialização de produtos.

#### 2.4 POR QUE AS EMPRESAS DEVEM SE INTEGRAR NA CAUSA AMBIENTAL

Para que uma empresa sobreviva, ela precisa principalmente atender às necessidades de seus clientes. O lucro é o resultado do trabalho da empresa, que se estiver atendendo bem o que seus clientes esperam, consegue vender mais, consegue melhores preços e tem como consequência o lucro.

Quando uma pessoa faz uma compra, três aspectos são levados em consideração: satisfação, preço e condições de entrega. Esses são os aspectos que levam qualquer pessoa a comprar um produto e que compõem o conceito de qualidade daquele produto ou bem. Entretanto, existem produtos que o consumidor não procura para comprar e que lhe são impostos pelas empresas, à margem do processo de comercialização: são os poluentes, resíduos de várias espécies, odor, ruído. “Estes itens podem incomodar, piorar a qualidade de vida dos consumidores e causar imensos prejuízos”, conforme Moura (1998, p. 45).

Nesse contexto, verifica-se que a proteção ambiental passou a ser uma necessidade das pessoas e clientes da empresa e que, para sobreviver, as empresas estão se estruturando para atender melhor a este aspecto.

Através de melhorias de processos, visando à proteção ambiental, Moura (1998, p. 45-48) mostra que é possível observar os seguintes resultados:

- a) Maior satisfação dos clientes, desde que os itens de qualidade, preço e condições de entrega continuem nos níveis de exigência dos clientes.
- b) Melhoria da imagem da empresa, junto

aos clientes, governo, comunidade, etc.  
c) Conquista de novos mercados, pois a preocupação ambiental é um fator de competitividade, e a empresa que souber explorar bem este aspecto conseguirá cativar novos clientes.

d) Redução de custos, pela eliminação de desperdícios obtida com uma análise dos recursos como água, energia, matérias-primas, etc., e diminuição da produção de resíduos e poluição.

e) Melhoria do desempenho da empresa, com aumento da produtividade.

f) Redução dos riscos, pois a empresa bem estruturada para tratar seus aspectos ambientais apresenta um menor risco de ter que arcar com multas, ações legais por cumprimento da legislação, menor probabilidade de acidentes ambientais sérios.

g) Melhoria da administração da empresa, através da integração do sistema de gerenciamento normal ao ambiental e utilizando as mesmas ferramentas da qualidade total, ocorrem melhorias do processo e reprodutibilidade nos produtos, o que reflete em ganhos.

h) Maior permanência do produto no mercado, por não haver reações negativas dos consumidores.

i) Maior facilidade na obtenção de financiamentos, pois passa a ser mais “bem vista” e os menores riscos de problemas e indenizações por acidentes fazem com que existam maiores facilidades.

j) Maior facilidade na obtenção de certificação, através da existência de procedimentos e padrões de desempenho, monitoramento de efluentes, resíduos, etc., o processo de certificação é muito mais rápido.

k) Demonstração aos clientes, vizinhos, acionistas, para obter as vantagens decorrentes de sua atitude.

Diante disso, muitas empresas passaram gradualmente a incluir na gestão de seus negócios a dimensão ecológica. Segundo North (apud DONAIRE, 1995, p. 58-59), podem-se enumerar os seguintes argumentos para que uma empresa se engaje na causa ambiental:

- 1 Aceite primeiro o desafio ambiental antes que seus concorrentes o façam.
- 2 Seja responsável em relação ao

meio ambiente e torne isso conhecido. Demonstre aos clientes, fornecedores, governo e comunidade que a empresa leva as questões ambientais a sério e que desenvolve práticas ambientais de forma eficiente.

3 Utilize formas de prevenir a poluição. Ser considerada uma empresa amigável ao ambiente, especialmente se ela supera as regulamentações exigidas, propicia vantagens de imagem em relação aos concorrentes, consumidores, comunidade e órgãos governamentais.

4 Ganhe o comprometimento do pessoal. Com o crescimento da preocupação ambiental, as pessoas não querem trabalhar em organizações consideradas como poluidoras do meio ambiente. Ter empregados interessados, dedicados e comprometidos depende também de uma imagem institucional positiva.

A empresa que passa a se preocupar com as questões ambientais, assume sua responsabilidade sobre o meio ambiente e busca formas de reduzir os efeitos da poluição por ela gerada. De acordo com Marta e Tocchetto (2006, p. 2),

Uma nova postura passa a ser adotada com relação aos processos executados,

até então não levada em conta, ou seja: “como os processos afetam o meio ambiente?” A ordem passa a ser: mudar o processo para acabar com o resíduo; agir nas fontes geradoras; minimizar a emissão; valorizar o resíduo para reaproveitá-lo e, só em último caso, tratá-lo e descartá-lo.

## 2.5 TECNOLOGIAS LIMPAS

Uma das vantagens de implantar um sistema de produção com Tecnologias Limpas está na possibilidade de reverter custos em benefícios. Porém, nem sempre a melhoria de qualidade ambiental poderá ser redutora de custos. O gestor da empresa deverá usar medidas compensatórias, identificando os pontos onde há perda de competitividade, onde é possível utilizar o *marketing* ecológico como apelo venda.

A tabela 1, elaborada por Chudnovsky (1997 apud YOUNG, 2006, p. 3) representa um estudo sobre a indústria argentina, onde as ações de gestão ambiental a nível empresarial são classificadas esquematicamente em três grupos:

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA ARGENTINA

Uso de Tecnologias “limpas”	Otimização de Processos	Tratamento “fim de tubo”
Adoção de (novos) processos produtivos de menor impacto ambiental.	Otimizar e elevar a eficiência de processos.	Tratamento eficaz de efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos e semissólidos.
Desenvolvimento de produtos ou processos com características “ecológicas”.	Reaproveitamento de insumos, subprodutos e resíduos sólidos / mudanças de matérias-primas ou insumos.	

FONTE: Elaborada por Chudnovsky (1997 apud YOUNG, 2006, p. 3)

As circunstâncias que levam à adoção das tecnologias mais limpas e à melhoria de processos estão normalmente associadas a indústrias de processo contínuo, onde a redução de efluentes pode representar uma economia considerável de custos.

Onde a capacidade inovativa foi pouco desenvolvida, ou a possibilidade de reutilização do resíduo é pouco atrativa, o avanço do controle ambiental tende a ser mais concentrado no fim de tudo.

De acordo com Rensi e Schenini (2005,



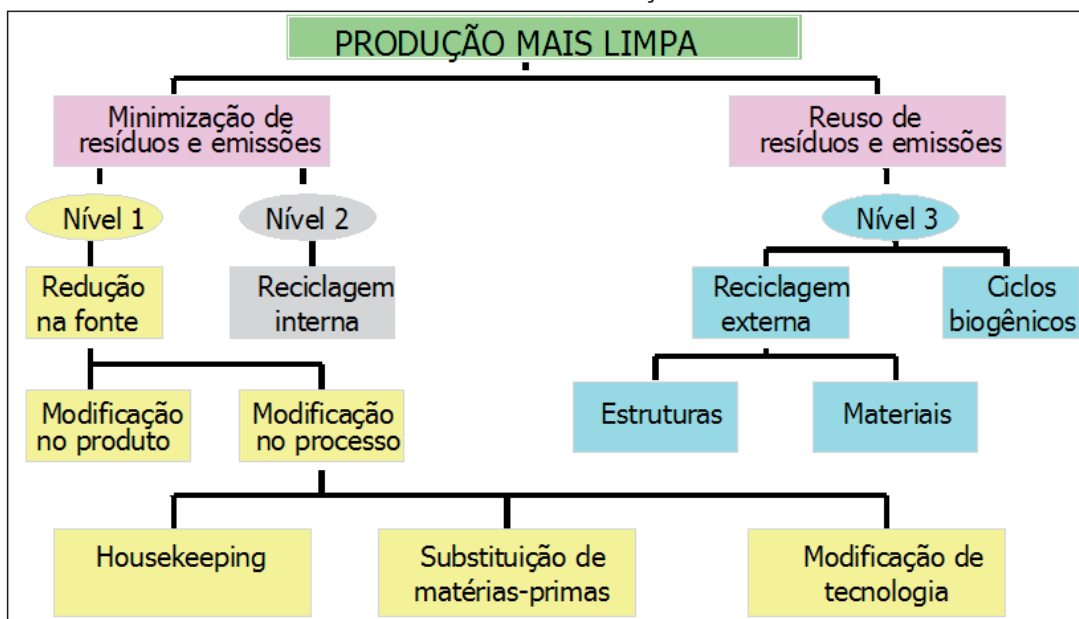
p. 6),

A produção mais limpa encaixa-se em qualquer ramo ou atividade, considerando a variável ambiental e em todos os níveis da organização, seja na compra de matérias-primas, engenharia de produto, design ou pós-venda, porém relaciona as questões ambientais com ganhos econômicos para a empresa. Portanto, devido a uma intensa avaliação do processo de produção, a metodologia da P+L induz um processo de inovação dentro da empresa. Sabendo que a

poluição no “chão de fábrica” compromete a segurança do trabalho e gera risco para a saúde dos trabalhadores, a P+L reduz estes riscos, auxiliando a melhorar a imagem da empresa para seus funcionários, diferentes clientes, comunidade e autoridades ambientais.

A produção mais limpa utiliza ainda outras estratégias ou medidas que visam à minimização de resíduos. Estas técnicas estão agrupadas representando níveis diferenciados de eficiência de aplicação e são apresentadas na figura 1.

FIGURA 1 – ESTRATÉGIAS E MEDIDAS DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA



FONTE: Rensi et al, (2005, p. 6)

## 2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a definição da ABNT – Associação Brasileira de normas Técnicas – resíduos sólidos são:

[...] resíduos no estado sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o

lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia prática disponível. (ABNT, 1987, p. 1-2).

O conceito acima mostra que resíduos são subprodutos da atividade humana ou industrial. Quando este subproduto descartado é reaproveitado, ele deixa de ser resíduo e passa a ser um material secundário. A reutilização e/ou a reciclagem dos resíduos, a recuperação de energia são formas de redução de impactos ambientais gerados pelos mesmos.

Um dos problemas ambientais está no resíduo, representado por restos e efluentes originados em processos de produção, subprodutos não utilizáveis e os produtos de manufatura, em especial suas embalagens, quando são convertidas em lixo urbano.

Uma maneira utilizada para a redução de resíduos nos processos de produção industrial é o conceito de Produção Limpa.

Questiona e propõe a eliminação ou a substituição da equação industrial clássica. Esta equação baseia-se no modelo fim de tubo, responsável pela prática de contenção dos resíduos (poluição) na fábrica, para posterior tratamento e descarte. A Produção Limpa propõe a equação circular, de maior eficiência e eficácia, ao defender a prevenção da geração de resíduos e promover maior poupança de água e energia. (FURTADO; SILVA; MARGARIDO, 1999, p. 284).

## 2.7 O SETOR TÊXTIL E O MEIO AMBIENTE

A cadeia produtiva têxtil contribui com cerca de 5% para o PIB industrial brasileiro e gera aproximadamente 1,5 milhão de empregos diretos e que apresentou em 2002 um faturamento de cerca de US\$ 22 bilhões, conforme a ABIT.

Conforme Frank e Grothe-Senf (2006, p. 99):

O setor planeja continuar investindo em projetos de desenvolvimento e aquisição de tecnologia, capacitação de recursos humanos e aumento de produtividade, de forma a tornar-se mais competitivo nos mercados interno e externo. Conta com inúmeros projetos e programas que objetivam integrar toda a cadeia e que abrangem educação, evolução do negócio da moda, cuidados com o meio ambiente, parcerias com outros setores e um forte trabalho em eventos, além do esforço de internacionalizar seus produtos.

A ABIT (2006) entende que o setor têxtil

“é considerado um dos que melhor atende à legislação ambiental, porém isto ainda não é de conhecimento da sociedade, em parte devido à inexistência de informações mensuráveis”. Este atendimento à legislação pode ser entendido como o controle dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos.

A indústria têxtil também vem utilizando matérias-primas de fontes renováveis e recicladas, porém nem todas citam estas fontes. Ainda existe o mito de que artigos provenientes de materiais reciclados possuem qualidade inferior, fazendo com que estes produtos não sejam consumidos.

## 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida através de uma abordagem qualitativa, visto que os dados obtidos não foram numéricos e estatísticos. A preocupação foi com o aprofundamento da compreensão da organização.

Para Gil (1991 apud RENSI et al, 2005, p. 6) “quando a pesquisa envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento, utiliza-se um estudo de caso”. Desta forma, o meio de investigação utilizado foi o desenvolvimento de um estudo de caso e um levantamento bibliográfico.

A pesquisa foi realizada em uma empresa do setor têxtil, localizada na região de Blumenau, no Vale do Itajaí, no Estado de Santa Catarina. A perspectiva do estudo abrangeu a situação da gestão de resíduos da empresa bem como um aprofundamento no setor de tratamento de efluentes, estes gerados no setor de beneficiamento, e contou com o representante da área de meio ambiente para a realização da pesquisa. O instrumento da coleta de dados foi uma entrevista semiestruturada. Esta coleta e análise de dados visam proporcionar o

alcance dos objetivos do estudo, bem como responder ao problema proposto.

bambu – esta proveniente de fonte renovável e biodegradável.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 1989 quando iniciou sua atuação como produtora de malhas de elastano, firmou sua excelência no segmento têxtil, principalmente em malhas de tecidos sintéticos. É considerada de médio porte, mantendo um parque fabril com 9.000 m<sup>2</sup>, contando atualmente com 203 funcionários em 3 turnos de trabalho.

A empresa vem ampliando suas instalações desde a sua fundação e investindo na melhoria de seus processos produtivos e de tratamento de resíduos. Iniciou o ano de 2007 com uma nova planta de tratamento de efluentes líquidos, aumentando sua capacidade de 40 m<sup>3</sup>/h para 100 m<sup>3</sup>/h. Com o aumento da capacidade e melhoria do processo de tratamento de efluentes líquidos, a empresa projeta também a redução na geração de lodo, atualmente em 80 toneladas/mês, reduzindo as quantidades de lodo a serem depositadas em aterro industrial.

### 4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA

A empresa processa atualmente em seu setor de beneficiamento aproximadamente 400 toneladas de malha, divididas nas matérias primas apresentadas na Tabela 2. As matérias-primas além de serem aplicadas de forma pura, também podem ser misturadas entre si, como por exemplo: poliamida com elastano, poliéster com viscose, poliéster com elastano etc. A empresa também processa fibras como o modal e a mais nova descoberta do mercado têxtil, a fibra de

TABELA 2 – MATÉRIAS-PRIMAS PROCESSADAS

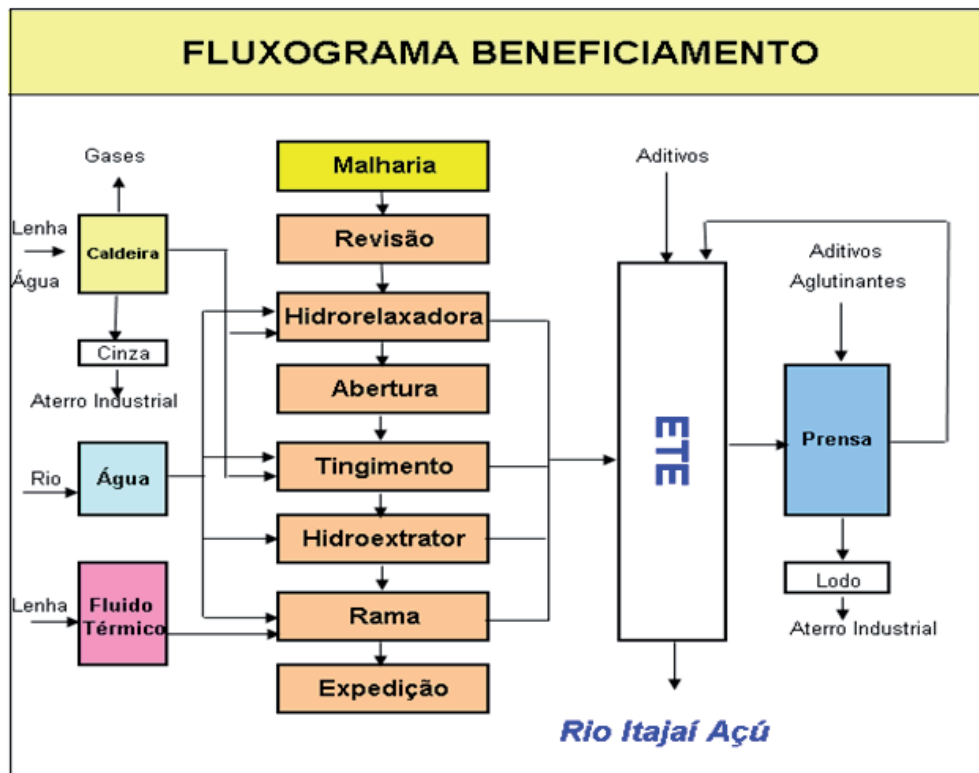
Fibra	Quantidade (ton)
Algodão	2,00
Poliéster	250,00
Viscose	30,00
Poliamida	60,00
Outros	60,00

FONTE: Dados da pesquisa, 2007.

As matérias-primas citadas na tabela 2 são adquiridas pela empresa em forma de fios e tecidas em malharia circular. Depois de tecidas, as malhas passam para o setor de beneficiamento onde recebem cores e tratamentos finais específicos, conforme estrutura da malha, tipo de composição e solicitação dos clientes. Para melhor entendimento, o fluxo produtivo da empresa pode ser analisado na figura 2.



FIGURA 2 – FLUXO PRODUTIVO



FONTE: Dados da pesquisa, 2007

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO E DESTINO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO

No setor de beneficiamento são gerados resíduos sólidos e resíduos líquidos, caracterizados como efluentes líquidos. Entre os resíduos sólidos a empresa gera aproximadamente duas toneladas/mês de resíduos de malhas, 30 toneladas/mês de papelão e 3 toneladas/mês de plásticos. Os resíduos sólidos são separados de acordo com a sua classificação e vendidos para empresas de reciclagem. O valor arrecadado com a venda é revertido em verba para confraternizações realizadas entre os funcionários.

Para a operação da caldeira, o combustível utilizado é o cavaco, proveniente de árvores de reflorestamento. A queima deste cavaco gera cinzas que são acondicionadas em embalagens apropriadas e enviadas ao aterro industrial para tratamento posterior.

O vapor gerado pela caldeira é utilizado no aquecimento de diversos processos de beneficiamento. Após a troca térmica entre o vapor e o fluido a ser aquecido, o vapor passa ao estado líquido, conhecido como condensado. Este condensado, que além de calor, possui produtos químicos destinados ao tratamento da água, é totalmente retornado à caldeira, elevando a temperatura da água de alimentação, reduzindo energia.

Os efluentes líquidos, principais resíduos gerados no setor de beneficiamento são provenientes de limpezas de ambientes e maquinários e dos processos produtivos como: purgas, processos de tingimento e acabamentos. Atualmente, o beneficiamento gera uma média de 70 m<sup>3</sup>/h de efluentes líquidos que são tratados em estação de tratamento própria de sistema misto. O tratamento de efluentes é composto por um sistema biológico, um decantador primário, logo depois por um sistema físico-químico e finalmente um decantador secundário. Até o final de 2006, antes do aumento da estação

de tratamento de efluentes, a eficiência média estava na faixa de 80%, tomando por base a DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Atualmente, a empresa possui um sistema de reaproveitamento de água quente, ou seja, a água utilizada para o resfriamento indireto dos banhos de tingimento é canalizada e encaminhada a um reservatório. Esta água passa a ser reutilizada em processos onde há a necessidade de temperaturas superiores a ambiente, economizando assim o consumo de vapor e consequente combustível para a caldeira. Existe também na empresa um

incentivo a separação e coleta seletiva dos resíduos.

#### 4.4 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA UMA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Após a análise e avaliação dos dados coletados, foram identificadas oportunidades de melhoria de processos e minimização de resíduos, buscando a redução nos impactos ambientais gerados pelos mesmos.

Na tabela 3 são apresentados alguns métodos adotados para a prevenção na geração de resíduos.

TABELA 3 – MÉTODOS ADOTADOS PARA PREVENÇÃO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

MÉTODO ADOTADO PARA PREVENÇÃO	RESÍDUOS E OU EMISSÕES					
	RESÍDUO NÃO RECICLÁVEL	PAPEL / PAPELÃO	PLÁSTICOS	RESÍDUOS DE MALHAS	EMISSÕES	EFLUENTES
Modificação de processo					X	X
Modificação da tecnologia	X				X	
Melhoria do sistema de compras	X					
Troca de insumos	X	X	X			
Reuso e reciclagem interna		X	X			
Reuso e reciclagem externa	X					
Material de embalagem retornável	X					
Substituição de embalagens	X					

FONTE: Dados da pesquisa, 2007

Através dos dados coletados, foram propostos alguns métodos para a prevenção na geração de resíduos na empresa. Os métodos adotados foram:

Modificação de processo; modificação de algumas tecnologias; melhoria no sistema de compras, visando a menores estoques e maior racionalização de uso de insumos; troca de insumos, com embalagens retornáveis, por exemplo; reuso e reciclagem interna; reuso e reciclagem externa; material de embalagem retornável, tanto para insumos como para os produtos comercializados pela empresa;

substituição de embalagens.

Através dos métodos citados, a empresa poderá desenvolver métodos próprios para a implementação da produção mais limpa em seus processos produtivos. Neste estudo, apenas algumas sugestões foram propostas para o desenvolvimento da produção mais limpa, não se tratando de um sistema pronto para a empresa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação ambiental vem crescendo e assumindo posições de destaque nos dias atuais, fazendo com que empresas e sociedade repensem suas atitudes. O crescimento desordenado ocorrido em décadas passadas deu espaço ao planejamento, visando à preservação ambiental, à utilização racional de recursos e à redução de resíduos gerados através dos processos industriais.

A elaboração deste artigo teve como objetivo a identificação dos resíduos gerados por um setor de beneficiamento de uma indústria têxtil, qual o seu tratamento e disposição final e a proposta de tecnologias mais limpas visando à redução de impactos ambientais. Todos os objetivos propostos inicialmente foram alcançados.

Através desta pesquisa foram identificadas as etapas do processo produtivo, detectados os tipos de resíduos gerados, suas quantidades e tratamento utilizado e propostas as técnicas de produção mais limpa.

Após este diagnóstico inicial, foi possível observar que existem impactos ambientais que necessitam de atenção. Para cumprir este objetivo, foram propostas algumas técnicas de produção mais limpas. Destacaram-se alguns resíduos e emissões, e a partir destes, foram sugeridos alguns métodos de prevenção, tais como modificações de processos, modificações de tecnologias, melhoria no sistema de compras, troca de insumos, reuso e reciclagem interna e externa, material de embalagem retornável e substituição de embalagens.

Sabe-se que a eliminação total dos resíduos nos processos produtivos pode ser considerada impossível, porém as organizações devem se preocupar com formas de redução, reuso, reaproveitamento e reciclagem destes.

A gestão ambiental e consequente

produção mais limpa são processos de melhoria contínua. Todos os envolvidos com os processos devem estar comprometidos e treinados para que as mudanças possam acontecer e gerar os resultados esperados e necessários ao meio ambiente. É um processo que deve ser continuado e melhorado ao longo do tempo.

## 6 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – classificação. S.I.: ABNT; 1987.

ABIT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL. **ABIT**. Disponível em: <<http://www.abit.org.br>>. Acesso em: 25 out. 2006.

BRITO, Francisco A.; CÂMARA, João B. D. **Democratização e gestão ambiental**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

FRANK, Beate; GROTHE-SENF, Anja. **Avaliação do desempenho ambiental ampliado**: uma comparação setorial entre empresas do Brasil e da Alemanha. Blumenau: Edifurb, 2006.

FURTADO, João S.; SILVA, Eduardo R. F. da; MARGARIDO, Antônio C. Estratégias de gestão ambiental e os negócios da empresa. **V Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. Ed. Plêiade, São Paulo, p. 281-291, nov. 1999.

MARTA, Lauro C. P.; TOCCHETTO, Regina L. **Sistema de gestão e proteção ambiental**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 23 out. 2006.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável**: meio ambiente e custos sociais no moderno

sistema produtor de mercadorias. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.

MOURA, Luiz A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**: sugestões para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas. São Paulo: Editora Oliveira Mendes, 1998.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; AGUIAR, Alexandre; MOLER, Beatriz Rebolledo. Gestão ambiental: a empresa e a sustentabilidade do seu desenvolvimento. **V Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. Ed. Plêiade, São Paulo, p. 01-13, nov. 1999.

RENSI, F.; SCHENINI, P. C. Produção mais limpa: uma questão de responsabilidade empresarial. Um estudo de caso. In: SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 8, 2005, São Paulo. **Anais do SIMPOI 2005**. São Paulo: FGV, EAESP, 2005.

RENSI, F.; SCHENINI, P. C.; NEIS, L.; PEREIRA, M. F. Produção mais limpa: uma aplicabilidade no processo industrial. In: ENANGRAD - Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração, p. 16, 2005, Belo Horizonte. **Anais do XVI ENANGRAD**. Rio de Janeiro: ANGRAD, 2005.

SCHENINI, P. C.; SILVA, A. da; SILVA, F. A. da; RENSI, F. Gestão da produção mais limpa: um estudo de caso. In: SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, p. 12, 2005, Bauru/SP. **Anais do XII SIMPEP**. Bauru: UNESP, 2005.

VITERBO JÚNIOR, Ênio. **Sistema integrado de gestão ambiental**. São Paulo: Aquariana, 1998.

YOUNG, Carlos E. F. Competitividade e tecnologias limpas. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 23 out. 2006.

WAGNER, Andressa Graciela. Gestão ambiental: um caminho para a economia ecológica. **Revista Leonardo**, Indaial, v. 2, n. 6, p. 43-48, jan/jun, 2003.

**UNIASSELVI** - Centro Universitário Leonardo da Vinci  
Rodovia BR 470, Km 71, no. 1040, Bairro Benedito  
Caixa Postal: 191 - 89.130-000 - Indaial / SC  
Fone (47) 281-9000/281-9090  
[www.uniassevi.com.br](http://www.uniassevi.com.br)  
[editora@uniassevi.com.br](mailto:editora@uniassevi.com.br)