

A Produção mais Limpa como uma alternativa para as Indústrias Têxteis

Elisandra Montes Pizyblski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Ponta Grossa) lismopi@hotmail.com
Antonio Carlos de Francisco (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Ponta Grossa)
acfrancisco@utfpr.edu.br

João Luiz Kovaleski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Ponta Grossa) kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo:

Este artigo tem por objetivo identificar as práticas de Produção mais Limpa aplicadas nas indústrias têxteis brasileiras. A pesquisa é caracterizada quanto aos objetivos como descritiva; quanto aos procedimentos como bibliográfica e de levantamento. O artigo apresenta a utilização de uma ferramenta ambiental na melhoria contínua de empresas nacionais do setor têxtil. As indústrias têxteis geram muitos resíduos, alguns podem ser mensurados porque saem do chão da fábrica e outros são obtidos depois que o cliente comprou aquele produto e decidiu descartar. A produção da indústria têxtil gera impactos negativos para o meio ambiente. Cada coleção (verão ou inverno) parece já vir com uma data final para acabar e além de todos os problemas com o excesso de roupas no mercado, precisa-se pensar em processos produtivos sustentáveis. A aplicação dos conceitos de Produção mais Limpa é uma alternativa para a redução de desperdícios de matéria-prima ao longo dos processos produtivos das indústrias têxteis, gerando produtos de qualidade, cuidando do meio ambiente, aliando economia com competitividade. Ao final do artigo enumeram-se os pontos positivos e negativos da aplicação da produção mais limpa em indústrias têxteis.

Palavras chave: Produção mais Limpa, Indústrias Têxteis, Resíduos

The Cleaner Production as an alternative for Textile Industries

Abstract

This article aims to identify Cleaner Production practices applied in the Brazilian textile industries. The research is characterized by the objectives as descriptive, about the procedures like a bibliographic revision and for data collection. The paper presents the use of an environmental tool in continuous improvement of domestic companies in the textile sector. Textile industries generate a lot of waste, some can be measured as they leave the factory floor and others are obtained after the client to buy that product and decide to discard. The production of the textile generates negative impact on the environment. Each collection (summer or winter) seems to come to an end date very quickly and beyond all the problems with excess clothing market, there is a need to think about sustainable production processes. The application of concepts of Cleaner Production is an alternative to reducing waste of raw material throughout the production processes of textiles, creating quality products, taking care of the environment, combining economy with competitiveness. In the end of the article were enumerated some positive and negative points of the implementation of Cleaner Production in textile industries.

Key-words: Cleaner Production, Textile Industry, Waste

1. Introdução

Este artigo tem por objetivo verificar a importância da aplicação dos princípios da Produção mais Limpa nas indústrias têxteis brasileiras, a fim de melhor compreender quais os objetivos ambientais e econômicos resultantes de sua aplicação, os seus pontos positivos e negativos, quais os seus indicadores e a relevância dos mesmos para a produção têxtil.

Cada vez mais se fala em sustentabilidade e em práticas de produção que visem à preservação do meio ambiente. Nessa nova realidade, as empresas devem repensar o seu modo de produzir para minimizar os impactos ambientais e nessa perspectiva de produção surgiu o termo de Produção mais Limpa (P+L).

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

A aplicação de estratégias da Produção mais Limpa nas organizações permite que as mesmas se tornem mais competitivas, gerando melhor desempenho, diminuindo os custos a longo prazo e produzindo de forma ambientalmente sustentável.

Dentre os motivos que levam uma empresa a implementar um Programa de Produção mais Limpa, segundo o SENAI (2003), citam-se: a geração excessiva de resíduos em seu processo, a existência de resíduos tóxicos, a dificuldade de disposição e tratamento destes resíduos e os custos elevados de tratamento e disposição. Em geral, o período de implementação da Produção mais Limpa varia de 3 a 18 meses, sendo em média de 12 meses. O custo de implementação depende do número de funcionários da empresa, dos processos produtivos e da situação ambiental. Porém, os dados mostram que os benefícios econômicos e ambientais obtidos pela empresa são muito superiores ao investimento necessário para a implementação do programa.

Este trabalho se inicia com uma revisão bibliográfica sobre temas como sustentabilidade, mostrando a evolução da mentalidade brasileira em relação às questões ambientais. Posteriormente apresenta a maneira que as empresas brasileiras se relacionam com o meio ambiente. Os conceitos de (P+L), os benefícios e as barreiras para a implementação da Produção mais Limpa, a diferença entre as técnicas Fim de Tubo e a P+L e os principais impactos ambientais gerados pela setor têxtil são alguns dos temas abordados neste artigo.

Para uma melhor compreensão do assunto, alguns dados sobre a Produção mais Limpa foram dispostos na forma de tabelas, para exemplificar os indicadores ambientais e sua relevância nas indústrias têxteis.

Este artigo busca através da pesquisa bibliográfica mostrar os princípios, os benefícios, as dificuldades da implantação de P+L, o investimento em tecnologias, os impactos ambientais gerados, o foco nos processos e a minimização de resíduos em indústrias têxteis.

2. Sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu durante a Comissão de Brundtland, na década de 1980, onde foi elaborado o relatório Our Common Future (Nosso Futuro em Comum), quando a primeira ministra norueguesa, Gro Harlem Brundtland, apresentou a seguinte definição para o conceito: “É a forma como as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (WCED, 1987)

Sustentabilidade é o equilíbrio na convivência entre o homem e o meio ambiente. Isso significa cuidar dos aspectos ambientais, sociais e econômicos e buscar alternativas para sustentar a vida na terra sem prejudicar a qualidade de vida no futuro. (LIMA; ARAÚJO NETO, 2012, p. 121)

“Nesse universo de novos paradigmas, é possível observar que práticas tecnológicas e ambientais contemporâneas ou vanguardistas podem gerar uma interação positiva entre empresa, natureza e meio social”. (BERTÉ, 2009, p. 45) Uma dessas novas tecnologias é a Produção mais Limpa.

Dentro desse contexto, a indústria de confecções do vestuário é a principal produtora de bens finais do complexo têxtil e o seu produto possui um ciclo de vida comercial curto por se tratar de produto de moda, que é ditado por tendências efêmeras. O consumismo guiado por fatores culturais, tais como conforto, estética, escolha individual e novidade, faz com que esta indústria colabore para a elevada utilização dos recursos naturais e posterior geração de resíduos, tornando necessária a discussão sobre modelos e processos de produção e consumo responsáveis (LEITE, 2009).

Segundo Fialho et.al.(2008) a produção de mercadorias em larga escala, essência da economia moderna, a partir de meado do século passado, tornou-se a grande devastadora da natureza e degradadora do meio ambiente.

“Como alternativa, surge a possibilidade das empresas adotarem tecnologias limpas, que são justificáveis à medida que podem levar a um aumento de produtividade, resultante da redução de custos, e à racionalização dos desperdícios no âmbito dos processos produtivos.”(GETZNER, 2002)

Reduzir custos com a eliminação de desperdícios e de resíduos, desenvolver tecnologias limpas, reciclar, são mais que princípios de gestão ambiental, representam condições de sobrevivência no mercado. O cuidado com a questão ambiental está se tornando um fator imprescindível para determinar o sucesso ou o fracasso da empresa, porque o consumidor consciente não volta a comprar produtos de empresas que poluem o meio ambiente, pois está cada vez mais consciente do peso ecológico e social de suas próprias escolhas. (LEITE, 2009).

2.1 Evolução da mentalidade em relação às questões ambientais

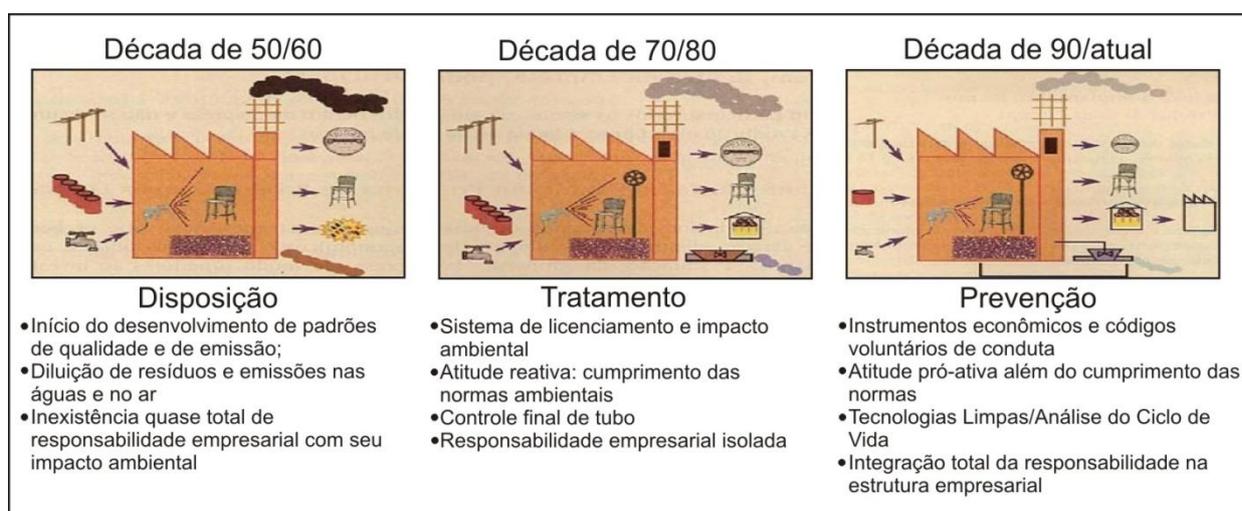


Figura 1: Evolução das questões ambientais
Fonte: Adaptado de SENAI, 2003

De acordo com SENAI (2003, p. 9), nos últimos 50 anos, a partir do melhor entendimento da cadeia de geração de resíduos, as políticas de controle da poluição evoluíram dos métodos conhecidos como de “fim-de-tubo” para as tendências mais recentes, baseadas no princípio de prevenção, que modificaram a abordagem convencional de “O que fazer com os resíduos?” para “O que fazer para não gerar resíduos?” O resíduo, que antes era visto apenas como um problema a ser resolvido, passou a ser encarado também como uma oportunidade de melhoria. Isto só foi possível após a percepção de que o resíduo não era inerente ao processo, pelo contrário, era um claro indicativo da ineficiência deste. Portanto, é a identificação e análise do resíduo que dará início à atividade de avaliação de Produção mais Limpa.

2.2 O Meio Ambiente e as Empresas Brasileiras

Algumas indústrias já se adequaram à proposta de trabalhar e relacionar-se com o meio ambiente dentro de uma perspectiva sustentável. Contudo, em sua grande parte, as empresas brasileiras agem de forma pouco consciente e responsável em relação aos problemas ambientais, segundo Berté (2009, p. 44).

Através da fiscalização das instituições públicas ambientais e da pressão por parte dos consumidores as empresas começam a repensar o seu modo de agir em prol de uma produção ambientalmente mais responsável. Alguns empresários ainda acreditam que é difícil conseguir conciliar atitudes sustentáveis com aumento dos lucros.

Mas, ainda segundo Berté (2009), um número crescente de empresas está incorporando a variável ambiental aos modos de gestão, pois é urgente a necessidade de se reconhecer que não pode haver desenvolvimento econômico sem que ele seja sustentável.

De acordo com Fialho et.al. (2008, p.131) para um número crescente de empresas, independente de origem, setor de atuação ou porte, a adoção de princípios e práticas de gestão compatíveis com as premissas de sustentabilidade e responsabilidade corporativa tem sido um dos grandes desafios, principalmente pela dificuldade em relação à métodos e técnicas de incorporação de conceitos nos seus sistemas de indicadores e tomadas de decisão.

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

As indústrias têxteis geram muitos resíduos, alguns podem ser mensurados porque saem do chão da fábrica e outros são obtidos depois que o cliente comprou aquele produto (usou ou não) e decidiu descartar. A produção de produtos da indústria têxtil gera impactos negativos para o meio ambiente. Cada coleção (verão ou inverno) parece já vir com uma data final para acabar e além de todos os problemas com o excesso de roupas no mercado, precisa-se pensar em processos produtivos sustentáveis.

A aplicação dos conceitos de Produção mais Limpa nas indústrias têxteis, como uma ferramenta de gestão ambiental, é uma alternativa para a redução da utilização de recursos naturais, gerando produtos de qualidade, possibilitando o funcionamento das empresas de modo social e ambientalmente responsável, influenciando também em melhorias econômicas e tecnológicas.

2.3 Produção mais Limpa

Produção mais Limpa é a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos

resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos. (SENAI, 2003, p. 10)

O conceito de P+L foi criado para atender às recomendações do relatório de Brundtland, e pode-se dizer que surgiu como um novo modelo de industrialização, que concilia crescimento econômico e social da indústria, sem degradar o meio ambiente e tendo como critérios o uso eficiente de recursos não renováveis, conservação dos recursos renováveis e limite da capacidade do meio ambiente em assimilar os resíduos. (BARBIERI, 2004)

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

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

2.4 Benefícios da Produção mais Limpa

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

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

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

E ainda contribui para:

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

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

Segundo o SENAI (2003) existem muitos motivos que levariam uma empresa a implementar um Programa de Produção mais Limpa. Podem ser citados: a geração excessiva de resíduos em seu processo, existência de resíduos tóxicos, dificuldade de disposição e tratamento destes resíduos, custos elevados de tratamento e disposição, além das implicações legais, entre outros. Em geral, o período de implementação da Produção mais Limpa varia de 3 a 18 meses, sendo em média de 12 meses. O custo de implementação depende do número de funcionários da empresa, dos processos produtivos e da situação ambiental. Porém, os dados mostram que os benefícios econômicos e ambientais obtidos pela empresa são muito superiores ao investimento necessário para a implementação do programa.

Para a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CESTESB, 2009), as práticas de P+L podem ser implantadas por qualquer organização, de modo a adotar técnicas simples, evitando desperdícios e impacto ambiental. A metodologia de P+L pressupõe quatro atitudes básicas:

- busca pela não geração de resíduos;
- minimização da geração de resíduos;
- reaproveitamento dos resíduos no próprio processo de produção;
- reciclagem (aproveitamento de sobras para a geração de novos materiais).

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

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

A principal vantagem da P+L é que ela não trata apenas do sintoma, mas tenta atingir as raízes do problema (ARAÚJO, 2002). De acordo com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS, 2010), A P+L, busca direcionar o design do produto para a redução de impactos negativos do ciclo de vida, atuando desde a extração de matéria-prima até a disposição final.

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

2.5 Tecnologias Fim de Tubo

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

2.6 Produção mais Limpa X Fim de Tubo

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

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

Tabela 1: Diferenças entre as técnicas de Fim-de-Tubo X Produção mais Limpa.

Fonte: SENAI (2003)

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

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

2.7 Principais Indicadores da Produção mais Limpa

Indicador Ambiental	Unidade/Modo de medição
Consumo de água	m ³ /produto
Reutilização da água	Porcentagem (%)
Consumo total de energia	kWh/ produto
Geração total de resíduos	kg/produto produzido
Resíduos recicláveis	kg/produto produzido

Tabela 2: Indicadores Ambientais para o Setor Têxtil e suas Unidades de Medida

Fonte: Adaptado de Padilha (2009)

Indicador Ambiental	Relevância do Indicador (De desempenho operacional)
Consumo de água	A quantidade e a qualidade da água para captação, consumo e lançamento são fatores estratégicos no custo do processo produtivo e indicativo de competitividade.
Reutilização da água	O desafio é a redução do consumo de água, aplicando os princípios de Produção mais Limpa (P+L): reutilização e reúso resultando em redução dos custos operacionais e adequação da capacidade de suporte ambiental.
Consumo total de energia	O consumo de energia renovável e não renovável são fatores estratégicos no custo do processo produtivo e indicativo de competitividade.
Geração total de resíduos	Trata-se de um indicador de desempenho operacional e de gerenciamento. A quantidade de resíduos gerados são fatores estratégicos no custo do processo produtivo e indicativo de competitividade. Em relação ao desenvolvimento sustentável o menor uso

	destes recursos é essencial para a sobrevivência da empresa e contribuição para as gerações atuais e futuras.
Resíduos recicláveis	Trata-se de um indicador de desempenho operacional e de gerenciamento. O desafio é a redução da geração de resíduos, aumentando a quantidade de resíduos recicláveis aplicando os princípios de Produção mais Limpa (P+L).

Tabela 3: Relevância dos Indicadores Ambientais para o Setor Têxtil
Fonte: Adaptado de Sinditêxtil, 2009

Indicador Ambiental	Fonte de Dados
Consumo de água	O resultado final do consumo tem que ser avaliado considerando o balanço hídrico da empresa, soma das quantidades da(s) captação(ões) menos o(s) lançamento(s), conforme as características da infraestrutura existente.
Reutilização da água	Geralmente sua aplicação ocorre num determinado setor ou equipamento(s) específico(s) na linha de produção. Para medição da vazão reutilizada utiliza-se hidrômetro ou no caso de armazenamento calcula-se o volume de água a ser reutilizado.
Consumo total de energia	Basicamente se obtém o consumo de energia elétrica através da conta mensal fornecida pela concessionária. No caso da empresa ter produção própria de energia deverá ter medidor de alimentação da rede interna.
Geração total de resíduos	Trata-se da quantidade total de resíduos que a empresa gera na(s) linha(s) de produção e na área administrativa. Basicamente obtém-se a geração total dos resíduos doados, comercializados e enviados para destinação final.
Resíduos recicláveis	Trata-se da quantidade total de resíduos recicláveis dentro e fora da empresa gerados na(s) linha(s) de produção, na manutenção e na área administrativa considerando a soma das quantidades geradas, tais como: papel e papelão (cones em geral, etc.), embalagens de metais, de vidros ou de plásticos, madeira (paletes, etc.).

Tabela 4: Fonte de dados dos Indicadores Ambientais do Setor Têxtil
Fonte: Adaptado de Sinditêxtil, 2009

Com relação ao consumo de água, para melhores benefícios ambientais, o menor uso deste recurso natural é essencial para a sobrevivência da empresa e contribuição para as gerações atuais e futuras. O desafio é a redução do consumo de água, aplicando os princípios de Produção mais Limpa (P+L): reutilização e reuso resultando em redução dos custos operacionais e adequação da capacidade de suporte ambiental. (SINDITÊXTIL, 2009)

Em relação ao consumo de energia elétrica pelas indústrias do setor têxtil, é um grande desafio a redução do uso desse recurso, sem afetar a qualidade dos produtos gerados pela empresa, aplicando os princípios da Produção Mais Limpa (P+L).

O grande e maior desafio enfrentado pelas indústrias têxteis é a eliminação, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, resultando em redução dos custos operacionais e adequação da capacidade de suporte ambiental. Em relação ao desenvolvimento sustentável

ao aumentar a quantidade de resíduos recicláveis deixa-se de consumir recursos naturais contribuindo com as gerações atuais e futuras.

Os resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos que resultem de atividades de origem domiciliar, industrial, agrícola, comercial, de serviços ou de serviço de saúde (farmácias, clínicas, hospitais, etc.) e varrição. Inclui os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, ou determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento em rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (Norma NBR 10004:2004, da ABNT).

Minimização de resíduos significa que além da reciclagem existem outros meios para reduzir a quantidade de resíduo que deve ser tratado/disposto. Normalmente minimização de resíduos e prevenção à poluição são utilizados como sinônimos, sendo que prevenção à poluição significa não gerar resíduos em primeiro lugar através de reduções na fonte. (SENAI, 2003)

Com relação ao consumo de água, existem algumas boas práticas que as indústrias têxteis podem adotar para o uso racional deste recurso. São eles:

- instalar equipamento controlador de fluxo e válvulas automáticas de parada em máquinas quando em processo contínuo;
- instalar controladores automáticos (hidrômetros) de volume nos banhos e máquinas;
- otimizar tabelas de produção e ajustar a qualidade do pré-tratamento, seguindo as necessidades de produção;
- pesquisar a possibilidade de combinar diferentes tratamentos em um único processo;
- instalar maquinário de baixa e ultra-baixa vazão nos banhos;
- introduzir técnicas de baixa adição em processos contínuos;
- melhorar a eficiência de lavagem em banhos e processos contínuos;
- reutilizar água de resfriamento como água de processo (possibilitar também recuperação de calor);
- pesquisar possibilidades de reuso da água - reciclar por característica de qualidade, observar o volume dos vários processos a fim de identificar possibilidades nas quais as substâncias são valoráveis e/ou não interferem com a qualidade do produto;
- na reciclagem em processos por batelada, instalar o maquinário dentro da planta construída para recuperação e reusar a água contra corrente;
- segregar as correntes de água residuárias fria e quente para recuperação de calor.

2.8 Barreiras quanto à Implementação da Produção mais Limpa em Empresas Brasileiras

Segundo o SENAI (2003), apesar de ganhos econômicos atraentes e reduções significativas nos impactos ambientais, a adoção generalizada de ações de Produção mais Limpa permanece ainda limitada. Estudos identificaram uma série de barreiras potenciais que podem impedir ou retardar a adoção de Produção mais Limpa em empresas, que são:

BARREIRAS	SUB CATEGORIAS
CONCEITUAIS	<ul style="list-style-type: none">• Falta de percepção do potencial papel positivo da empresa na solução dos problemas ambientais;• Interpretação limitada ou incorreta do conceito de Produção mais Limpa;• Resistência à mudança.
ORGANIZACIONAIS	<ul style="list-style-type: none">• Abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa.

TÉCNICAS	<ul style="list-style-type: none">• Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.)
ECONÔMICAS	<ul style="list-style-type: none">• Os investimentos em Produção mais Limpa não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento;• Desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa.
POLÍTICAS	<ul style="list-style-type: none">• Foco insuficiente em Produção mais Limpa nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial;• Desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes.

Tabela 5: Barreiras à implementação da Produção mais Limpa em empresas brasilielras
Fonte: SENAI, 2003

2.9 Principais impactos ambientais identificados na indústria têxtil

2.9.1 Água

No setor têxtil, a água é um elemento fundamental para o processo de produção e beneficiamento de fibras e tecidos, o qual provoca modificações na qualidade da água utilizada, por se utilizar de substâncias químicas que fazem parte do processo.

2.9.2 Ar

O ar assim como a água é fundamental para a existência de todos os seres vivos. As indústrias têxteis ao emitir fumaças e impurezas através de seus processos produtivos, reduzem a qualidade do ar. Algumas fábricas utilizam as caldeiras, que soltam muitos gases tóxicos, além dos aerodispersóides (em partículas sólidas ou líquidas) como as partículas de algodão que podem ser inaladas pelos funcionários durante a produção, afetando a saúde dos mesmos. A utilização de filtros pode reduzir esses impactos.

2.9.3 Solo

Os resíduos sólidos bem como infiltração de águas contaminadas são constantes ameaças para a qualidade do solo no que se refere ao setor têxtil. Portanto, é preciso tomar as medidas de controle necessárias para evitar-se este tipo de degradação ambiental, como o tratamento da água e utilização de filtros para os particulados. (SANTOS, 1997)

2.9.4 Calor

Em algumas etapas do processo de fiação necessita-se de muito calor, como o uso das caldeiras. Para amenizar este impacto, precisa-se de ventilação no interior das fábricas. Um bom exemplo é a utilização de exaustores que além de minimizar o calor ainda ajudam a eliminar os gases nocivos.

2.9.5 Energia

Sabe-se que ainda é grande o uso e o desperdício de energia elétrica nas indústrias têxteis. Fontes de energias renováveis aparecem como uma alternativa para as empresas têxteis.

3. Metodologia

Este artigo tem por objetivo identificar teoricamente as práticas de produção mais limpa aplicadas nas indústrias têxteis brasileiras. A pesquisa é caracterizada quanto aos objetivos como descritiva; quanto aos procedimentos como bibliográfica e de levantamento. O artigo

apresenta a utilização de uma ferramenta ambiental na melhoria contínua de empresas nacionais do setor têxtil.

4. Considerações Finais

A produção de produtos da indústria têxtil gera impactos negativos para o meio ambiente. Cada coleção (verão ou inverno) parece já vir com uma data final para acabar e além de todos os problemas com o excesso de roupas no mercado, precisa-se pensar em processos produtivos sustentáveis.

A aplicação dos conceitos de Produção mais Limpa é uma alternativa para a redução de desperdícios de matéria-prima, ao longo dos processos produtivos das indústrias têxteis, gerando produtos de qualidade, buscando melhoria contínua de seus processos, cuidando do meio ambiente, podendo aliar economia com novas oportunidades de negócios.

Para a aplicação total desses conceitos, as confecções de vestuário precisam controlar todos os seus processos: desde a compra de matéria-prima, passando pelo design do produto, modelagem, corte, costura, limpeza, passadoria e embalagem.

Para uma eficiente aplicação dos princípios de P+L deve-se escolher criteriosamente as máquinas e equipamentos utilizados na produção, procurando saber o tipo e nível de consumo de energia necessários para sua operação e tendo conhecimento de que tipo de poluição os processos podem causar. Pode-se procurar investir em equipamentos como filtros para remoção de materiais particulados e gasosos e tanques para tratamento da água.

A reciclagem precisa ser uma prática constante dentro das indústrias. Todos os materiais devem ser separados: plásticos, papéis, restos de tecido e linha, lâmpadas, papelão. O que não puder ser reaproveitado e customizado pela empresa pode ser encaminhado para empresas de reciclagem.

Os recursos energéticos, renováveis ou não, devem ser utilizados da maneira mais racional possível, procurando-se evitar deixar máquinas ligadas quando não houver a necessidade.

As indústrias têxteis necessitam perceber a necessidade de pensar em agradar um novo tipo de consumidor que está surgindo, mais atento aos apelos ambientais e mais consciente.

Os pontos fortes da P+L são a atenção concentrada sobre a eficiência operacional, a substituição de materiais perigosos e a minimização de resíduos. Os pontos fracos são a dependência de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para a continuidade do programa em uma perspectiva de longo prazo.

Ainda existem algumas barreiras quanto à implementação da P+L como a resistência a mudanças, necessidade de investimento em novas tecnologias, a difícil mensuração dos custos ambientais que a organização gera e a dificuldade de acreditar que a P+L é uma estratégia de âmbito ambiental, tecnológico, comercial e de desenvolvimento industrial.

Quanto aos indicadores, a água utilizada para a fabricação de fibras têxteis ainda não é reaproveitada de maneira eficiente para outras atividades da empresa. Precisa-se de um local para realocar a água já utilizada que poderá vir a ser de reúso. O uso da energia elétrica pelas organizações têxteis é extremamente necessário, mas novas alternativas precisam surgir, pois esta é uma fonte não renovável.

Com este artigo pode-se concluir que um dos maiores benefícios da Produção mais Limpa é poder controlar cada um dos processos envolvidos na cadeia de produção têxtil, podendo minimizar o impacto ambiental de cada setor, diminuindo o uso de matérias-primas e consequentemente dos resíduos finais.

Mais o grande e maior desafio enfrentado pelas indústrias têxteis é a eliminação, redução, reutilização, minimização e reciclagem dos resíduos sólidos, resultando em redução dos custos operacionais e adequação da capacidade de suporte ambiental.

Referências

ABNT. Resíduos sólidos – Classificação. ABNT NBR 10004:2004 2 ed. Rio de Janeiro, 2004.

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

BARBIERI, J. C. Gestão empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

BERTÉ, R. Gestão socioambiental no Brasil. Edição especial. Curitiba: Ibpex, 2009.

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

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

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL –A produção mais limpa na micro empresa. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: www.pmail.com.br/publicacoes/cartilha_sebrae.pdf Acesso em: 06 set. 2012

FIALHO, F. A. P. et.al. Gestão da sustentabilidade na Era do Conhecimento. O desenvolvimento sustentável e a nova realidade da sociedade pós-industrial. Florianópolis: Visual Books, 2008.

GETZNER, M. The quantitative and qualitative impacts of clean technologies on employment. Journal of Cleaner Production, v. 10, p. 305-319, 2002.

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

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIMA, M. V. N.; ARAÚJO NETO, R.L. Meio Ambiente equilibrado como Direito Fundamental. Revista Jurídica Justa Pena. Piauí, v. 1, n. 1, p.121-130, 2012.

PADILHA, M. L. Indicadores de desenvolvimento sustentável para o setor têxtil. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTOS, S. Impacto Ambiental causado pela indústria têxtil. UFSC - Engenharia de Produção e Sistemas . XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP Gramado, RS, outubro de 1997, p. 1-8, 1997.

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

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

SINDITÊXTIL, Sindicato das Indústrias Têxteis do Estado de São Paulo. Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil. Série P+L. São Paulo: CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2009.

WCED. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.