



## **Alternativas de Aplicação das Práticas de Produção Mais Limpa (P+L) em Fiações Têxteis**

Taís Larissa da Silva<sup>1</sup> (CESUMAR) – tais.silva@cesumar.br

Rubya Vieira de Mello Campos<sup>2</sup> (GPM Agro, DEP/FECILCAM - UEM) – rubyadm@hotmail.com

*Resumo: A indústria de confecções se destaca como indústria poluidora, apresenta uma elevada diversificação de fluxos produtivos, matérias-primas e produtos químicos utilizados. O estudo tem como objetivo apresentar alternativas de aplicação de práticas de Produção Mais Limpa (P+L) em fiações têxteis, cujas produções baseiam-se na fabricação de fios de fibras naturais e químicas. . Para tanto, realizou-se um estudo de caso, com coletas de dados no processo de produção, analisados de forma predominantemente qualitativa. De acordo com análise dos processos e dados, pôde-se verificar que as indústrias deste ramo podem gerenciar seus resíduos de forma prática e rentável, alcançando possível retorno financeiro, redução de custos e ainda menores impactos ao meio ambiente.*

*Palavras-chave: Reciclagem; Resíduos Sólidos; Reprocessamento.*

### **1. Introdução**

Durante muito tempo o setor industrial, de forma geral, não se preocupou com a destinação dos resíduos gerados em suas unidades fabris e falava-se muito pouco em desenvolvimento sustentável. Nos dias atuais, onde se configura grande competitividade, a busca por um desenvolvimento sustentável faz toda a diferença, tanto economicamente como pela construção da imagem frente á sociedade.

Uma preocupação que tem sido mencionada atualmente, é que nas indústrias ocorre o esgotamento dos recursos naturais, bem como o esgotamento da capacidade da biosfera em absorver os resíduos.

A área de confecções destaca-se entre as indústrias como poluidora, pois esta possui tanques com resíduos de tintas; por exemplo, bem como o gás carbônico emitido pela caldeira. Os resíduos são vistos como desperdícios. Já a poluição é identificada como perda no processo produtivo, o que pode ser resultado de mau uso dos recursos naturais.

De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), o conceito de Produção mais Limpa (P+L) refere-se à aplicação contínua de estratégias econômicas, ecológicas e tecnológicas que são integradas aos processos e produtos. A maximização e a eficiência no uso de recursos como energia, água e matérias primas, assim como a redução e a reciclagem de resíduos gerados, podem proporcionar benefícios ambientais e econômicos aos

---

<sup>1</sup> Graduada em Engenharia Têxtil pela Universidade Estadual de Maringá. Especialista em Gestão Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Professora do Departamento de Moda do Centro Universitário de Maringá, CESUMAR.

<sup>2</sup>Engenheira de Produção Agroindustrial pela FECILCAM. Especialista em Gestão em Agronegócio pelo CESUMAR. Mestranda em Engenharia Urbana pela UEM e professora colaboradora do Departamento de Engenharia de Produção da FECILCAM.



processos produtivos não só das fiações têxteis, objeto deste estudo, mas de todos os tipos de processos.

O estudo mostra uma breve revisão bibliográfica de P+L, aborda questões da Gestão Ambiental e processo de produção têxtil e resíduos gerados, metodologia e resultados obtidos com o desenvolvimento do estudo.

## **2. Produção Mais Limpa (P+L)**

Produção Mais Limpa (P+L) significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo. Esta abordagem induz inovação nas empresas, dando um passo em direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a região que abrangem (SENAI, 2010).

Segundo Rensi e Schenini (2006) dentre as tecnologias que envolvem o controle dos impactos de atividades, produtos e serviços no meio ambiente, e que consideram a política e os objetivos da organização, observa-se a produção mais limpa (P+L) como um processo atual e estratégico para a organização.

De acordo com CETESB/SINDITÊXTIL (2009), “não há dúvidas de que a adoção da P+L pode trazer resultados ambientais satisfatórios, de forma contínua e perene, ao contrário da adoção de ações pontuais de controle corretivo”.

A P+L se integra à Gestão Ambiental, onde as empresas podem reduzir o uso de recursos e minimizar a geração de todos os tipos de resíduos, sejam eles sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, obtendo não apenas a adequação ambiental mas também a redução de custos de produção, entre outros benefícios. Na tentativa de colocar em prática um desenvolvimento industrial sustentado, as empresas vêm se adequando às exigências da preservação pela utilização das técnicas que utilizam racionalmente os recursos e evitam a poluição (RENSI e SCHENINI, 2006).

As empresas atualmente adotam P+L, no entanto ela deve-se, em grande parte, a fatores externos, tais como: pressão por parte da sociedade; dos Governos; das instituições financeiras internacionais; pressão decorrente da acirrada concorrência, devido à globalização da economia; pressões de organizações não-governamentais (ONGs); conceitos novos referentes a sistemas de qualidade total - ISO 9000; gestão ambiental; certificação ambiental (BS-7750 e Norma ISO 14000) e produtos que sejam detentores de selos verdes (produtos que desde suas origens possuam elevado padrão de comprometimento com a variável ambiental), dentre outros (LEMOS e NASCIMENTO, 1999).

As empresas tiveram que buscar alternativas de se tornarem competitivas em nível internacional devido a globalização. E para isso, elas tiveram de ajustar seus ambientes organizacionais, afastando-os do velho paradigma empresarial, baseado na economia de escala, na hierarquia de rigidez vertical e nos princípios do Fordismo (SILVA FILHO e SICSÚ, 2003).

Vale ressaltar que a P+L pode ser aplicada em qualquer segmento, independente do porte da organização. É um conceito também cultural, que deve fazer parte do cotidiano dos colaboradores. Para quem está começando no mercado, torna-se mais fácil, uma vez que a prática de produção mais limpa já se inicia paralelamente às atividades da empresa.



Muitas indústrias, inclusive as da cadeia têxtil, estão buscando aplicar conceitos de P+L nos processos industriais. O setor têxtil foi um dos primeiros a adotar tais práticas, existindo várias experiências de ações bem sucedidas na área (SENAI, 2010).

Ao buscar a otimização de recursos produtivos, a empresa consegue alcançar simultaneamente benefícios econômicos e ambientais nos processos de gestão. Constrói ainda, uma boa imagem frente á comunidade, uma vez que demonstra seu empenho em desenvolver ações sustentáveis (CETESB/SINDITÊXTIL, 2009).

### **2.1 Gestão ambiental**

Para a composição de modelos de gestão, devem ser envolvidos três aspectos: arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de sustentabilidade. Entende-se por Modelo de Gestão de Resíduos o conjunto de referências político-estratégicas, institucionais, legais, financeiras e ambientais capaz de orientar a organização do setor. (LIMA, 2001).

Segundo o Programa de Gestão ambiental (2009), “Um dos seus fundamentos é a visão socioambiental, que afirma que o meio ambiente é um espaço de relações, é um campo de interações culturais, sociais e naturais.”

É denominado Gestão, o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, baseadas em critérios sanitários, ambientais, sociais, políticos, técnicos, educacionais, culturais, estéticos e econômicos para a geração, manejo, tratamento e disposição final do resíduo sólido, (MANDELLI, 1997).

A gestão ambiental, em específico os resíduos de forma integrada, é o acompanhamento, de maneira criteriosa, de todo o ciclo dos resíduos, empregando as melhores técnicas compatíveis com a realidade local (LIMA, 2001).

Os diversos setores de produção, devem ter responsabilidade com o meio ambiente (RODRIGUES, 2007).

### **3. Fiação Têxtil**

Dentro da cadeia produtiva têxtil, o setor de fiação corresponde á fase que transforma as massas de fibras em fios através de processos de limpeza, paralelização, estiragem e torção, seguindo posteriormente para tecelagens, malharias ou para o beneficiamento dos fios. A etapa de fiação é uma das mais importantes de todo o setor têxtil, uma vez que define as características dos fios, que poderão impactar positiva ou negativamente na qualidade dos tecidos e malhas que serão produzidos posteriormente.

De acordo com Gorini e Siqueira (2002), o parque têxtil brasileiro contava com 661 empresas de fiação em 1997, sendo fortemente concentrado na região Sudeste, onde se localizavam 475 indústrias de fiação, cerca de 72% do total. Hoje, os números evoluíram, portanto, a proporção desta distribuição entre as regiões se mantém. O maior produtor ainda é o estado de São Paulo, seguido da região Nordeste, que é um estado que vem se destacando cada vez mais na produção de fios e tecidos. No estado do Paraná, a maioria das fiações existentes pertencem à cooperativas agroindustriais como Cocamar, Coamo, Coagel, Cooperfios, entre outras.

Os processos das fiações diferem-se de acordo com o tipo de fios e tecnologias aplicadas. Pode-se produzir fios cardados, fios penteados e fios *open end*. Os processos se constituem de etapas de limpeza das fibras, paralelização das mesmas, assim como torção e

estiragem, para que tomem a forma de fios (GORINI e SIQUEIRA, 2002). O fluxograma comparativo dos processos pode ser visualizado na Figura 01.

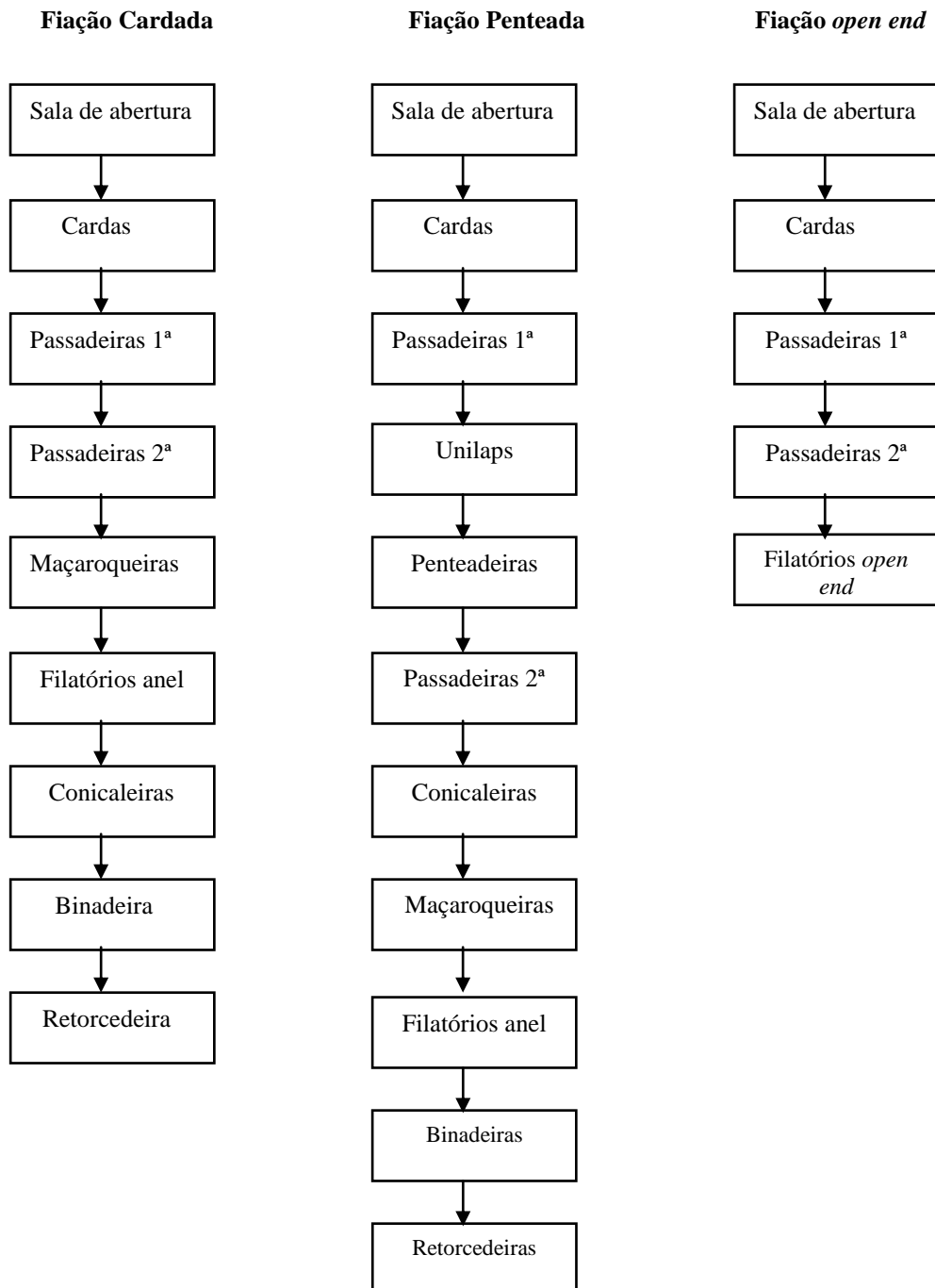


Figura 01 – Fluxograma dos processos de obtenção dos fios cardados, penteados e *open end*

De acordo com o fluxograma apresentado, é possível observar que o processo de obtenção dos fios penteados é o mais extenso, e o processo de obtenção de fios *open end*, o mais curto, onde elimina várias etapas se comparado aos outros processos mostrados.

A maioria das fiações possuem, além do processo cardado ou penteado, o processo para fabricação dos fios *open end*, uma vez que os resíduos da limpeza e paralelização das fibras

podem ser aproveitados para fabricação dos fios *open end*, que utilizam fibras mais curtas por conta de sua tecnologia a rotor.

Para um maior entendimento, é importante ressaltar que os fios penteados são os mais nobres e com maior valor de matéria prima e tecnologia agregados. Os fios cardados são intermediários neste conceito, e os fios *open end*, os com menor valor comercial. Utiliza-se fios penteados, que são mais finos com menor diâmetro, para camisaria, roupas de cama finas, entre outros. Os fios cardados, para tecidos e malhas em geral e os fios *open end*, que são mais grossos, para tecidos mais pesados e barbantes.

De acordo com o Guia Técnico do Setor Têxtil (2000), dentro do segmento têxtil, a fiação é a maior responsável pela geração de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos gerados pelos processos da fiação são constituídos de pó dos filtros, cascas, fibras, fios, cones, anudos quebrados e materiais de embalagens em geral. O setor de fiação não produz resíduos perigosos, mas faz-se necessário destiná-los corretamente para que não sejam lançados inadequadamente no meio ambiente.

Em todas as etapas do processo de fiação, independente do tipo de fio produzido (se cardado, penteado ou *open end*), são gerados resíduos inerentes ao processamento das fibras em fios, conforme se pode observar na Figura 02.

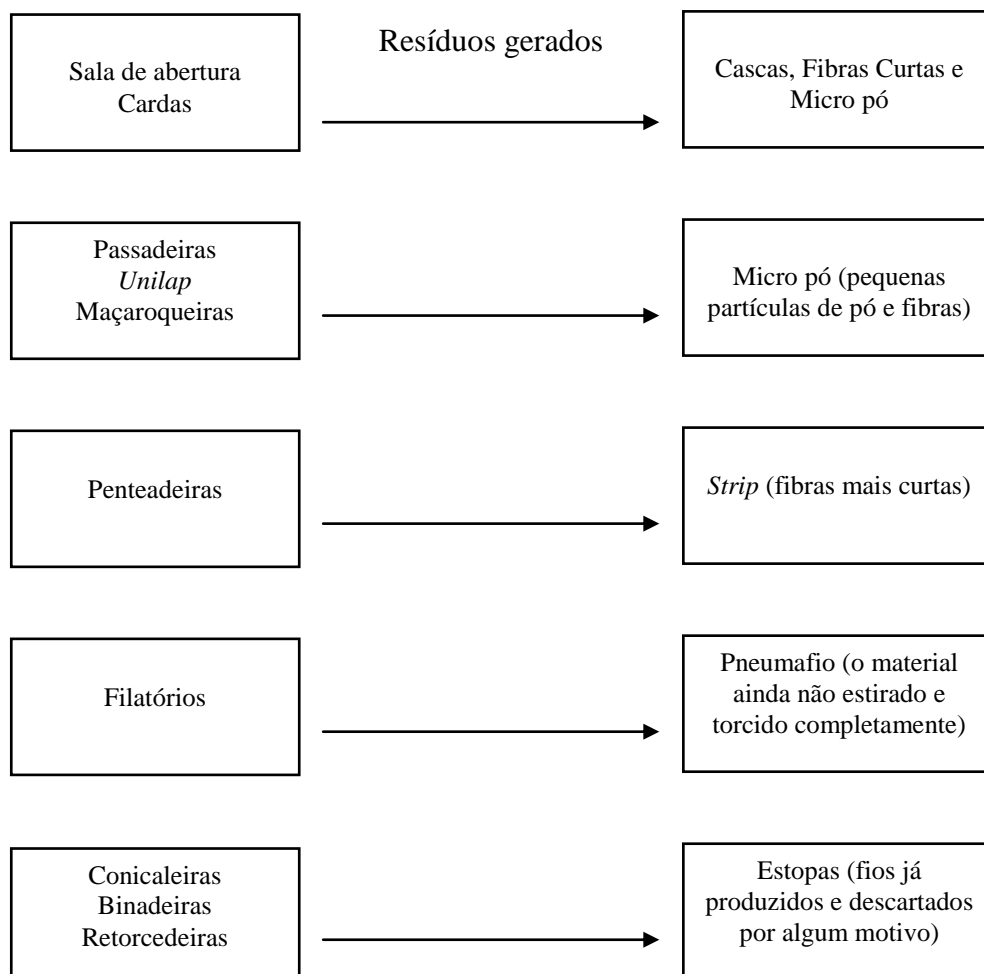


Figura 02 – Tipos de resíduos gerados por etapa de processamento



Além dos resíduos citados acima, ainda existem as embalagens de produtos usados para manutenção das máquinas e equipamentos, cones, tubetes, caixas de papelão, lâmpadas queimadas, fitas e arames de amarração dos fardos, entre outros.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira Registrada (NBR) nº 10.004 de 2004 define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólidos, semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e 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 de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

#### 4. Metodologia

A empresa na qual foi desenvolvido o estudo sobre as práticas de P+L está presente no mercado há mais de 20 anos e tem uma produção mensal de cerca de 700 toneladas de fios de diversos tipos de fibras. Produz fios cardados e fios *open end* e em todas as etapas já identificadas no tópico anterior, gera os resíduos correspondentes.

Para alcançar tal objetivo, realizou-se um estudo de caso com abordagem predominantemente qualitativa, sendo norteado por pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo, caracterizado como exploratório descritivo. Os dados foram coletados por meio de arquivos, entrevista e observação.

Após visita realizada na empresa e entrevista aberta com colaboradores, foi possível constatar que a mesma aplica práticas de P+L no sentido de reprocessar e reciclar materiais.

#### 5. Resultados

Após realizado o levantamento dos dados, constatou-se que para cada tipo de resíduo, existe uma destinação específica por parte dos colaboradores da empresa, conforme mostra a Tabela 01.

Tabela 01: Destinação dos resíduos de acordo com sua procedência

TIPOS DE RESÍDUOS	DESTINO
Pó de filtro (poeira com cascas e elementos da planta do algodão).	Vendido para indústria Frigorífica como combustível para caldeira.
Fibras do porão das máquinas (inerentes do processo de limpeza).	Prensadas, enfardadas e tratadas como resíduo recuperado para utilização na fiação <i>open end</i> da própria Indústria de Fios.
Fibras de varredura (provenientes da limpeza do chão da fábrica).	Prensadas, enfardadas e vendidas para fabricação de barbantes.
Fitas das cardas, passadeiras e pávio das maçaroqueiras.	Retornam ao processo de formação de fios.
Fios	Usados como instrumento de limpeza (estopa).
Materiais plásticos, metálicos, papelões, arames.	Vendidos para uma empresa especializada em reciclagem.
Madeiras dos pallets danificados.	Vendidas a quem necessite do material.



Visando um armazenamento correto dos resíduos gerados, a Indústria de Fios destinou uma área externa específica para acomodação de tais resíduos, sendo construídas diversas divisórias na área em questão, todos identificados e separados, de forma a não serem misturados.

Parte dos resíduos citados é recuperado pela empresa, sendo responsável pela produção de fios de qualidade, com características e especificações adequadas aos parâmetros da empresa. Outra parte é comercializada e com o resultado da venda, que gera uma média mensal de R\$ 4.000,00, a empresa destina este valor a um instituto de Responsabilidade Social da própria Cooperativa, o qual arrecada receitas de todas as unidades operacionais da cooperativa e direciona ao apoio financeiro à diversas entidades assistencialistas da região. Desta forma, a empresa aplica conceitos de P+L e ainda possibilita que outros possam ter benefícios através de suas práticas.

## 6. Considerações Finais

Através deste trabalho foi possível analisar o trabalho realizado na Indústria de Fios, e apresentar alternativas que as fiações têxteis podem aplicar para colocar em prática conceitos da P+L.

Apesar das fiações apresentarem como grandes geradoras de resíduos sólidos, o gerenciamento efetivo dos materiais gerados pode ser viável. Para tanto, a direção das empresas devem se mobilizar para tal procedimento.

A Indústria de Fios, por meio da aplicação de algumas práticas de P+L para gerenciamento de resíduos sólidos, mostra-se engajada em poupar o meio ambiente dos impactos causados por seus resíduos, sempre estudando novas formas de reciclar ou reprocessar produtos que seriam descartados na natureza. Assim, evita problemas com a legislação ambiental, consegue obter vantagem econômica e competitiva e ainda mostra-se socialmente responsável.

O estudo evidencia, portanto, a possibilidade de haver uma relação respeitável e inteligente entre indústria e meio ambiente, podendo ser construindo assim uma sólida imagem frente à comunidade e clientes.

## Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10.004*: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BASTIAN, ELZA Y. *Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil* / Elaboração Elza Y. hi Bastian, Jorge Luiz Silva Rocco ; colaboração Eduardo San Martín [et al.]. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTIL, 2009. 85 p. (Série P + L, ISSN 1982-6648). Disponível em: <[http://www.inovacao.usp.br/APL/pdf/docs/guia\\_textil.pdf](http://www.inovacao.usp.br/APL/pdf/docs/guia_textil.pdf)> Acesso em: 06/6/2010.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS – SENAI. Disponível em <http://www.senairs.org.br/cntl/>. Acesso em: 15/10/2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, FIESP. *Produção Mais Limpa*. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/perguntas/producao-limpa.aspx>. Acesso em 08/10/2010.

GORINI, ANA P.; SIQUEIRA, SANDRA H..O *segmento de fiação no Brasil*. Site do banco nacional de desenvolvimento (bndes). Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Tipo/BNDE\\_S\\_Setorial/200903\\_05.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/BNDE_S_Setorial/200903_05.html). Acesso em: 14/10/2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA INDUSTRIAL. *Guia Técnico do Sector Têxtil*. Lisboa, 2000. Disponível em: <[http://netresiduos.trace.pt/resources/docs/guias\\_sectoriais/textil/textil\\_parte1.pdf](http://netresiduos.trace.pt/resources/docs/guias_sectoriais/textil/textil_parte1.pdf)> Acesso em 08/06/2010.



LEMOS, Â. D.; NASCIMENTO, L. F. A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade. *Revista Administração. Contemporânea*. Curitiba, v. 3, n. 1, Apr. 1999 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65551999000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65551999000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 01 Novembro de 2010.

LIMA, J.D. *Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil*. Campina Grande – PB: Resol Engenharia Ltda., 2001.

MANDELLI, S.M.D.C. *Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos domésticos no âmbito das residências*. 1997. Tese Doutorado em Educação. - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL. O que é Educação Ambiental. Disponível em: <http://pga.pgr.mpf.gov.br/pga/educacao/que-e-ea/o-que-e-educacao-ambiental>. Acesso em 30 de agosto de 2009.

RENSI, F.; SCHENINI, P. C.. Produção Mais Limpa. *Revista de Ciências da Administração–online*. V. 8, n. 16, jul./dez. de 2006. Disponível em: <http://www.journal.ufsc.br/index.php/adm/article/viewArticle/1728>. Acesso em 25 de outubro de 2010.

RODRIGUES, C. K. D. *Segurança alimentar em unidades de alimentação e nutrição escolar: aspectos higiênico-sanitário e produção de resíduos orgânicos*. Dissertação de Mestrado Ciência da Nutrição, Universidade Estadual de Viçosa. 2007. Disponível em: [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1060](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1060). Acesso em 19 de setembro de 2010.

SILVA FILHO, J. G. C. SICSÚ, A. B. Produção Mais Limpa: uma ferramenta da Gestão Ambiental aplicada às empresas nacionais. *Anais... XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, outubro de 2003*. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003\\_TR1005\\_0001.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR1005_0001.pdf). Acesso em 29 de outubro de 2010.