

## **Gestão de Resíduos Têxteis: Um Estudo de Caso Em Um Arranjo Produtivo do Setor do Vestuário**

Francisco Rodrigues Lima Junior, Rodrigo Lanzoni Fracarolli, Edwin Vladimir Cardoza Galdamez

### **1. Introdução**

Resíduos têxteis são dejetos provenientes dos sistemas de produção de bens de consumo que utilizam tecidos como matéria-prima, geralmente indústrias de fiação, malharia, tecelagem e confecção (BASTIAN, 2009). O principal aglomerado industrial (*cluster*) ou arranjo produtivo de vestuário do Estado do Paraná está localizado na região de Maringá e Cianorte. Estudos de prospecção do setor industrial destacam que a produção das empresas localizadas na região de Maringá e Cianorte está distribuída entre a confecção de jeans, camisaria, malhas, lingerie, moda social masculina e feminina, moda infantil e infanto-juvenil, linha bebê e praia (APL DO VESTUÁRIO, 2006). Quanto maior a produção destas empresas, maior a quantidade de resíduos têxteis gerada e, conseqüentemente, maior é o impacto ambiental causado por esses dejetos. Tais resíduos industriais, assim como resíduos oriundos de outras fontes, devem ser dispostos e tratados conforme legislação vigente, a fim de minimizar impactos ambientais.

Em março de 2009, a Prefeitura Municipal de Maringá emitiu um Termo de Referência que obriga às empresas a desenvolver e implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos, sendo que o não cumprimento da legislação acarretaria na não renovação do alvará de funcionamento da empresa (MARINGÁ, 2009). Neste contexto, este artigo visa estudar a atual situação do gerenciamento de resíduos têxteis em oito empresas do APL quanto ao cumprimento da legislação vigente, caracterizando os resíduos gerados e descrevendo os procedimentos adotados pelas empresas durante a gestão dos resíduos têxteis. Além disso, este estudo apresenta algumas propostas sob a ótica da cooperação empresarial entre as empresas do APL com a finalidade de promover melhores práticas no gerenciamento dos resíduos têxteis.

A Seção 2 do artigo traz uma revisão bibliográfica sobre a geração de resíduos pela indústria em suas diferentes abordagens, a Seção 3 aborda aspectos gerais sobre gestão de resíduos, a Seção 4 trata do gerenciamento de resíduos têxteis e a Seção 5 descreve as legislações vigentes sobre o assunto. Posteriormente, a Seção 6 aborda escreve a metodologia utilizada na condução desta pesquisa (revisão bibliográfica e estudo de caso) e a Seção 7 descreve os resultados a respeito da caracterização e análise da destinação dos resíduos têxteis gerados pelas empresas do APL. Por fim, a Seção 8 traz as propostas e conclusões sobre este trabalho.

### **2. Geração de Resíduos: Abordagem “Fim-de-tubo” e Produção Mais Limpa**

Nas décadas de 70 e 80, a produção industrial se preocupava somente em tratar resíduos, não levando em conta o ciclo de geração destes. Este método é conhecido como “fim-de-tubo”. Atualmente, existe a necessidade e a preocupação em reduzir a geração de resíduos nos processos produtivos, e a abordagem fim-de-tubo passou a ser a última opção diante de outras alternativas, como a mudança de tecnologia, alteração nos processos, modificação no produto, sistemas de organização do trabalho e reciclagem interna (MEDEIROS, 2007).

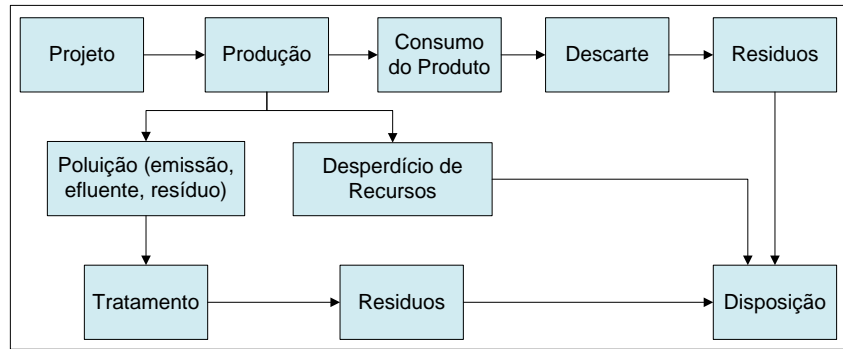


Figura 01 – Abordagem fim-de-tubo. Fonte: Medeiros (2007, p.21).

O conjunto de mudanças necessárias à abordagem de geração de resíduos no processo produtivo deu origem aos princípios da abordagem de Produção Mais Limpa (PML). Em 1992, a *Newsletter of Cleaner Production* (periódico sobre Produção mais Limpa), publicou quatro asserções objetivando explicar o significado da abordagem PML.

- a) Produção mais Limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos e produtos, a fim de reduzir os riscos para as pessoas e o meio ambiente.
- b) As técnicas de PML incluem a conservação de matérias-primas e energia, a eliminação de materiais tóxicos nos processos e a redução da quantidade de toxicidade de todas as emissões e resíduos.
- c) A estratégia de PML para produtos enfoca a redução dos impactos ambientais ao longo de todo o ciclo-de-vida do produto (desde a extração da matéria prima até o definitivo descarte do produto).
- d) A Produção mais Limpa é obtida pela aplicação de perícia, de melhoria tecnológica e mudanças de atitude (BASS, 1995).

A Figura 02 mostra o esquema da abordagem de Produção mais Limpa.

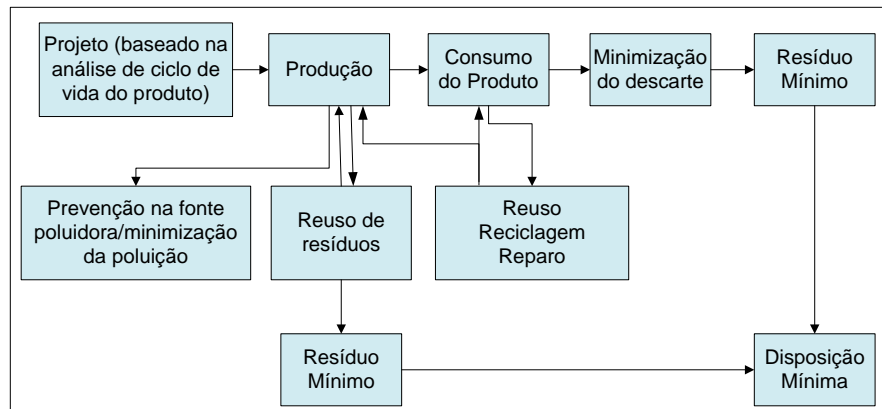


Figura 02 – Abordagem de Produção mais Limpa. Fonte: Medeiros (2007, p.21).

Enquanto a abordagem “fim-de-tubo” não focaliza os processos nem a consequência de suas ações, a abordagem PML visualiza as atividades, efetua diagnósticos, análises e indaga sempre as causas e efeitos das ações. Conseqüentemente, as tecnologias mais limpas levam um aumento de produtividade resultante da economia dos custos e racionalização dos resultados no processo produtivo. Portanto, a PML está voltada à redução da poluição pela prevenção na fonte e pela adoção de projeto contemplativo do estudo desde o surgimento do produto até o seu descarte, enquanto a abordagem “fim-de-tubo” está preocupada em como dispor a poluição na natureza (MEDEIROS, 2007).

### **3. Gestão de Resíduos Sólidos**

Resíduos são restos de atividades humanas considerados como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, sendo que tais atividades podem ser de origem comercial, industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição. Durante vários séculos os resíduos foram classificados como meros subprodutos do sistema econômico, sendo removidos para locais distantes das áreas habitadas. Atualmente os resíduos são considerados como importante insumo do processo produtivo, contribuindo para que a gestão adequada dos resíduos sólidos seja um assunto prioritário no âmbito de debates da política ambiental (DEMAJOROVIC, 1996). Desta forma, pode-se observar que a característica inservível de um resíduo é relativa, já que o mesmo não apresenta serventia para quem o descarta mas pode ser útil como matéria-prima para um novo processo ou produto (MONTEIRO, 2001).

A gestão de resíduos sólidos consiste no processo de manuseio, acondicionamento, armazenagem, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos em estado sólido ou semi-sólido. As decisões técnicas e econômicas a serem tomadas neste processo devem estar fundamentadas na classificação dos mesmos, definindo custos envolvidos e medidas especiais de proteção necessárias a cada uma das fases da gestão (PIMENTA; MACEDO; MARQUES JUNIOR, 2003).

As primeiras políticas ambientais voltadas à gestão de resíduos sólidos surgiram em 1972, por meio da criação do Programa das Nações Unidas de Meio Ambiente (PNUMA). Nos anos 80 a reciclagem de resíduos foi tomada como política principal na gestão de resíduos sólidos. Alguns instrumentos econômicos foram elaborados para estimular a reciclagem, tendo a população grande receptividade ao uso de produtos reciclados. A reciclagem pode ocorrer por produto, matéria-prima, sub-produto, energia e embalagem. Em termos práticos, um resíduo só será recuperado se o seu custo puder ser menor ou igual ao preço de mercado, ou ainda, se for mais barato recuperá-lo do que transportá-lo e tratá-lo ou dispô-lo adequadamente (DEMAJOROVIC, 1996). O processo de reciclagem é uma das formas mais atraentes de solucionar problemas de gerenciamento de resíduos do ponto de vista empresarial, como órgãos públicos de proteção ambiental, já que diminui a quantidade de resíduos lançados no meio ambiente e contribui para a preservação de recursos naturais. No entanto, de acordo com Demajorovic (1996, pg. 52), “A reciclagem leva ao crescimento mais lento do consumo de recursos naturais e do volume de resíduos a serem dispostos”. No entanto, o processo de reciclagem também produz resíduos, além de demandar quantidades consideráveis de matéria-prima e energia.

No final da década de 80, foi proposto o conceito de reutilização, objetivando o reaproveitamento da energia presente nos resíduos. Por meio da reutilização, ou reuso, pode-se prolongar a vida útil de um produto e ainda, antes de ser depositado em aterros, aproveitar sua energia em incineradores. Além da reciclagem e da reutilização, outra política adotada pelo PNUMA na década de 80, foi a redução da quantidade de resíduos gerados, do uso de matérias-primas e de energia, decorrentes do processo de produção de um novo produto. Para tanto, essas questões deveriam ser pensadas no projeto do produto e deveria-se dispor de tecnologias limpas e de baixo desperdício (DEMAJOROVIC, 1996). A política conjunta de redução, reutilização e reciclagem recebeu o nome de “3R’s” e atualmente é tida como princípio básico para a gestão de resíduos de qualquer natureza.

### **4. Gestão de Resíduos Têxteis**

Entende-se que a problemática ambiental da atividade têxtil é decorrente da falta programas ambientais eficientes e de tecnologia adequada. A indústria têxtil é marcada pela geração de enormes volumes de resíduos sólidos e efluentes, além do uso excessivo de recursos naturais

como água e energia (BRAILE, 2004). O Quadro 01 mostra alguns processos comuns da indústria têxtil de confecção e os respectivos materiais de entrada e resíduos gerados.

<b>Etapa</b>	<b>Resíduos Gerados</b>
Projeto de desenvolvimento do produto	Papel, plástico e metais.
Armazenagem (Almoxarifado)	Papel e plástico.
Corte	Retalhos de tecido, plástico e papel.
Costura	Linhas, retalhos e plásticos.
Lavanderia	Efluentes Líquidos (produtos químicos e fiapos de tecido)
Acabamento	Linhas e retalhos de tecido.

Quadro 01 – Entradas e saídas. Adaptado de (SOUZA, 1998).

Dentre as etapas de maior potencial de geração desses resíduos na indústria têxtil como um todo (fiação, malharia, tecelagem e confecção), estão as etapas de tecelagem e corte do tecido, gerando um montante significativo de pêlos, que são as sobras do processo de fiação do fio, as buchas que são as sobras dos fios no processo de tecelagem e os retalhos, que são gerados no corte dos tecidos (MOURA et al, 2005).

A Lei Federal Nº 10.165 (BRASIL, 2000) traz algumas alterações na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Nº 6.938/81), a qual determina que as atividades descritas de fabricação de produtos têxteis e de confecção do vestuário e acessórios são classificadas como potencialmente poluidoras e de grau médio.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2010), alguns fatores são comumente encontrados como “gargalos” no gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Tais fatores são descritos a seguir.

- a) Dificuldades quanto à diferenciação, pois não costuma existir a diferenciação dos resíduos sólidos dos co-produtos, os quais são aqueles materiais requalificados por processos ou operações de valorização para os quais há utilização técnica, ambiental e economicamente viável, não sendo dispostos no meio ambiente.
- b) Falta de base de dados disponíveis, em nível nacional, em relação à geração, tratamento e disposição final dos resíduos industriais. A base de dados é uma ferramenta fundamental para planejamento de ações de gerenciamento dos resíduos sólidos.
- c) Falta de locais licenciados para tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais.
- d) Dificuldades de financiamento para aquisição de equipamentos, instalação de sistemas de tratamento de resíduos (aterros, incineradores, usinas de reciclagem etc.).
- e) Altos custos atrelados à logística do processo.

Com relação às políticas de minimização de resíduos e impactos, a preocupação com a qualidade do meio ambiente no setor têxtil tem levado as empresas a desenvolverem projetos de desenvolvimento de produtos têxteis ecológicos, os quais podem ser definidos como aqueles que empregam algumas iniciativas de redução de impacto ambiental, seja na produção agrícola, seja na etapa de acabamento, com o uso de alternativas como o uso de corantes naturais ou de fibras naturalmente coloridas (SOUZA, 1998). Em síntese, o maior enfoque tem sido dado aos materiais e às técnicas utilizadas durante o processo produtivo. Diante desta realidade, a produção e processamento de artigos têxteis têm impulsionado o resgate de fibras naturais, e de “fibras amigas do meio-ambiente”. Estas fibras podem ser cultivadas com técnicas da agricultura orgânica, naturalmente coloridas, ou regeneradas (EC, 2001).

Muitos estudos têm sido realizados por institutos de pesquisa de diversos países com a finalidade de estabelecer melhores práticas para a prevenção de poluição na indústria têxtil.

Tais estudos estão focados em práticas na redução de resíduos químicos gerados, no reaproveitamento de água durante o processo produtivo, na melhor utilização de energia, no tratamento de efluentes químicos, na substituição de materiais, dentre outros (EC, 2001; HENDRICKX, BOARDMAN, 1995; ALVES, 2006; BASTIAN, 2009). Porém, pouco se discute sobre o desenvolvimento de práticas de tratamento dos resíduos sólidos têxteis provenientes das indústrias de confecção. Na prática, retalhos de tecidos vêm sendo utilizados para a confecção de produtos como estopas, enchimentos para travesseiros, edredons, bichos de pelúcia, entre outros produtos. O aproveitamento dos retalhos gerados pela indústria de confecção também é utilizado por projetos sociais, como o caso do Laboratório de Design Solidário, projeto de extensão universitária, que estimula a atividade de pessoas financeiramente carentes na produção de tapetes, *ecotoys*, pantufas e luminárias (BOTELHO; GOYA, 2010).

## 5. Legislações Vigentes

A Lei Nº 6.938/81, intitulada Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), salienta que o poluidor é obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade. Após quase 20 anos, a lei que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) finalmente foi sancionada em 07 de Agosto de 2010. Os objetivos da PNRS são atuar na não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como na destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Visa também a redução do uso dos recursos naturais no processo de produção de novos produtos, intensificar ações de educação ambiental, aumentar a reciclagem, promover a inclusão social, a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

O Quadro 02 mostra o conjunto de leis federais, estaduais e municipais (válidas para o município de Maringá), as quais dispõem sobre as legislações ambientais vigentes.

<b>Legislação Federal</b>	
<b>Lei Nº 6.938, de 31/08/81</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
<b>Lei Nº 7.347, de 24/07/85</b>	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.
<b>Lei Nº 9.605, de 12/02/98</b>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (conhecida como a Lei de crimes ambientais)
<b>Lei Nº 9.795, de 27/04/99</b>	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
<b>Legislação Estadual</b>	
<b>Lei Ambiental do Estado do Paraná Nº 12.493 de 22/01/99</b>	Dispõe sobre os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.
<b>Lei Estadual 13.039 de 11/01/01</b>	Dispõe sobre a responsabilidade das indústrias farmacêuticas e das empresas de distribuição de medicamentos, sobre a destinação adequada a medicamentos com prazos de validade vencidos.
<b>Decreto Estadual Nº 6.674/01</b>	Dispõe sobre o Regulamento da Lei Estadual 12.493 de 22 de janeiro de 1999 e sobre a obrigatoriedade da apresentação dos PGRS.
<b>Legislação Municipal</b>	
<b>Lei Complementar Nº 09/93 do Município de Maringá</b>	Dispõe sobre a política de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente no município de Maringá.
<b>Lei Municipal 9.203/2004</b>	Dispõe sobre a criação de programa de incentivo a coleta seletiva do lixo em condomínios residenciais e comerciais de Maringá

<b>Lei Municipal 7596/2007</b>	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, na fonte geradora, e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.
------------------------------------	---

Quadro 02- Legislações ambientais vigentes

Um Termo de Referência (MARINGÁ, 2009) foi elaborado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e emitido às empresas do APL pela Prefeitura Municipal de Maringá, o qual foi elaborado com base nas legislações Municipal, Estadual e Federal e nas normas técnicas vigentes para o gerenciamento de resíduos. Em síntese, o termo trata aspectos gerais sobre a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos (PGIR), especifica as informações que devem estar contidas no documento e alguns procedimentos que devem ser adotados. Os principais requisitos para adequação das empresas quanto ao Termo de Referência são listados a seguir.

- a) Descrição das técnicas e procedimentos que serão adotados quanto à segregação, acondicionamento, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tecnologias de tratamento e destinação final, conforme normas técnicas e disposições legais vigentes.
- b) Identificação das empresas receptoras, apresentando autorização e/ou licença ambiental no caso de empresas e declaração e/ou cadastro de informais, no caso de trabalhadores informais.
- c) Acompanhamento das empresas receptoras, incluindo realização de auditorias.
- d) Treinamento e capacitação a serem utilizados dentro das ações previstas.
- e) Programa contínuo de Educação Ambiental, considerando a responsabilidade social e ambiental da empresa e de seus funcionários. Devendo conter proposta, tema e material ilustrativo estabelecido pela Resolução do CONAMA nº 275/2001.

Além disso, o Termo de Referência prevê que devem ser elaborados relatórios de avaliação do PGIR e que estes devem ser apresentados junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente quando da renovação do alvará ou solicitação. Os relatórios devem conter informações sobre acompanhamento e avaliação das atividades, agindo como mecanismo de aferição das ações planejadas e implementadas.

## 6. Metodologia

O método de trabalho adotado na condução desta pesquisa utilizou da pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica abordou assuntos relacionados à geração de resíduos pela indústria, à gestão de resíduos sólidos, à gestão de resíduos têxteis e à legislações ambientais vigentes, especificamente em Maringá.

O estudo de caso foi conduzido por meio de entrevistas semi-estruturadas, observação *in loco* (visitas às empresas) e análise documental. As entrevistas foram realizadas com funcionários das empresas visitadas com o auxílio de um roteiro previamente elaborado. A análise documental visou levantar dados quantitativos sobre a quantidade de resíduos gerados, utilizando de alguns registros de pesagem, vendas e doação de resíduos feitos pelas empresas.

## 7. Apresentação e discussão dos resultados

### 7.1 Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi realizada em oito empresas do Arranjo Produtivo Local do setor do vestuário da região de Maringá-PR (APL). O APL é composto atualmente por cerca de 1.666 empresas do setor do vestuário, o que constitui o segundo maior *cluster* industrial do setor no país e o maior do Estado do Paraná. Estudos de prospecção do setor industrial destacam que a

produção das empresas localizadas na região de Maringá e Cianorte está distribuída entre a confecção de jeans, camisaria, malhas, *lingerie*, moda social masculina e feminina, moda infantil e infanto-juvenil, linha bebê e praia (APL DO VESTUÁRIO, 2006). O APL de Maringá conta com a formação de recursos humanos por instituições de ensino superior, como os cursos de Moda, Engenharia Têxtil e de Engenharia de Produção com ênfase em Confecção Industrial oferecidos pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Também estão instaladas indústrias correlatas (Lavanderia e Estocagem, Bordados, Etiquetas e Suporte de Camisas, Fixação e Serviços de Apoio), representantes setoriais (Associações e Sindicatos), institutos que oferecem cursos técnicos e profissionalizantes no setor, como SENAI, Centro de Design de Maringá, SEBRAE-PR, IEL, FIEP, entre outros.

O Termo de Referência quanto à gestão de resíduos emitido pela Prefeitura Municipal de Maringá (MARINGÁ, 2009) foi utilizado como base para verificar se as empresas estão adequadas à legislação vigente. A principal justificativa para utilização deste termo é que o mesmo foi elaborado com base nas legislações ambientais vigentes em âmbito Federal, Estadual e Municipal. Além disso, este trata exclusivamente do gerenciamento de resíduos industriais e foi desenvolvido com o auxílio do Instituto Ambiental Paranaense (IAP).

As entrevistas foram realizadas com gerentes de produção, funcionários dos setores de corte e diretores das empresas. O Quadro 01 apresenta o perfil das empresas do APL participantes deste estudo.

Empresas Entrevistadas	Número funcionários	Segmentação	Tempo de atuação no mercado (em anos)
Empresa 01	45	Moda Infantil	18
Empresa 02	15	Moda Praia	12
Empresa 03	130	Estofados	36
Empresa 04	12	Gravatas	10
Empresa 05	35	Moda Feminina	8
Empresa 06	79	Meias e Roupas Íntimas	16
Empresa 07	140	Jeans	20
Empresa 08	9	<i>Fitness</i>	5

Quadro 01 – Perfil das empresas participantes do estudo

Todas as empresas selecionadas para este estudo participam de um projeto intitulado Introdução de Práticas de Melhoria Contínua nas Micro e Pequenas empresas do setor de vestuário de Maringá (PROJVEST), o qual é coordenado por pesquisadores do curso de Engenharia de Produção da UEM e oferece serviços de assessoria nas áreas de gestão da qualidade e produção para 11 empresas do APL. O PROJVEST serviu como um mecanismo de suporte para a coleta de dados e facilitou o acesso às informações nas empresas.

## 7.2 Elaboração do Roteiro de Entrevistas

Foi elaborado um roteiro para condução das entrevistas nas empresas. O roteiro buscou levantar informações quanto à caracterização dos resíduos gerados, aos critérios de adequação das empresas quanto à legislação, à seleção e auditoria de receptores, levantamento de dificuldades encontradas e outras informações relacionadas ao gerenciamento de resíduos nas empresas. O Quadro 03 apresenta o roteiro utilizado para a condução das entrevistas nas empresas.

01. A empresa possui o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) ou um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos? Por quem foi elaborado?
02. Os funcionários da empresa foram treinados quanto aos procedimentos contidos no Plano? Caso a empresa não possua um PGRS ou um PGIR, os funcionários já receberam algum tipo de treinamento quanto ao funcionamento do gerenciamento de resíduos na empresa?
03. A empresa já recebeu algum tipo de fiscalização ou comunicação oficial da prefeitura municipal, IAP ou outro órgão competente? Comente sobre.
04. Como foi realizada a seleção de receptores dos resíduos? Quais os critérios foram utilizados?

05. Caso a empresa não possua receptores de resíduos, a mesma já procurou selecionar algum? Qual mecanismo a empresa utilizou para se informar de receptores?
06. A transferência dos resíduos para o órgão receptor ocorre na forma de doação, venda ou prestação de serviços?
07. O órgão receptor dos resíduos emite algum termo à empresa geradora certificando que o mesmo passa a ter responsabilidade sobre tais resíduos recebidos? Este documento informa a pesagem dos resíduos e a destinação final dos mesmos? (Analisar os documentos existentes para coletar as quantidades geradas)
08. Quais os tipos de tecido que a empresa trabalha?
09. Ao destinar os resíduos, é realizada a pesagem dos mesmos? Quem realiza esta atividade?
10. Quantos quilos de resíduos têxteis são gerados? Se a pesagem for feita separadamente (por tipo de tecido ou por destinação), descrever os dados separadamente.
11. Quais as atividades/setores das empresas que mais geram resíduos?
12. A empresa separa os resíduos têxteis por tipo no momento em que eles são gerados?
13. Em quantas categorias eles são separados?
14. Quais os critérios usados para essa separação?
15. Que tipo de embalagem a empresa utiliza para armazenar os resíduos têxteis gerados?
16. Em que área da empresa os resíduos são depositados até a coleta?
17. A empresa possui espaço físico suficiente armazenagem dos resíduos?
18. Existe alguma periodicidade de tempo definida pra coleta dos resíduos?
19. Quem realiza o transporte dos resíduos da empresa até o órgão receptor?
20. O receptor de resíduos é uma empresa formal ou informal?
21. Qual finalidade é dada aos resíduos têxteis? Quais produtos são confeccionados com os mesmos?
22. Algum funcionário da empresa já realizou algum tipo de auditoria no órgão receptor ou o visitou?
23. Descreva aqui, alguma sugestão/reclamação/comentário que a empresa tem a declarar sobre o apoio da prefeitura, governança do APL e outros órgãos competentes quanto aos gerenciamento dos resíduos?

Quadro 03 – Roteiro utilizado para condução das entrevistas

Algumas informações obtidas não foram abordadas diretamente no roteiro, como, por exemplo, os critérios para recebimento de resíduos por parte das empresas receptoras. Porém, todas as informações obtidas informalmente durante as entrevistas e visitas nas empresas foram registradas no momento em que foram coletadas e são apresentadas em meio aos resultados na Subseção 7.3.

### 7.3 Resultados

A caracterização dos resíduos têxteis gerados foi realizada por meio das entrevistas e da análise documental, a qual utilizou dos registros de pesagem feitos pelas empresas, termos de transferência de resíduos e notas fiscais. As empresas 01 e 05 alegaram não ter nenhum registro da quantidade de resíduos produzidos, pois estes não são pesados antes da transferência. Os dados levantados são apresentados na Figura 03.



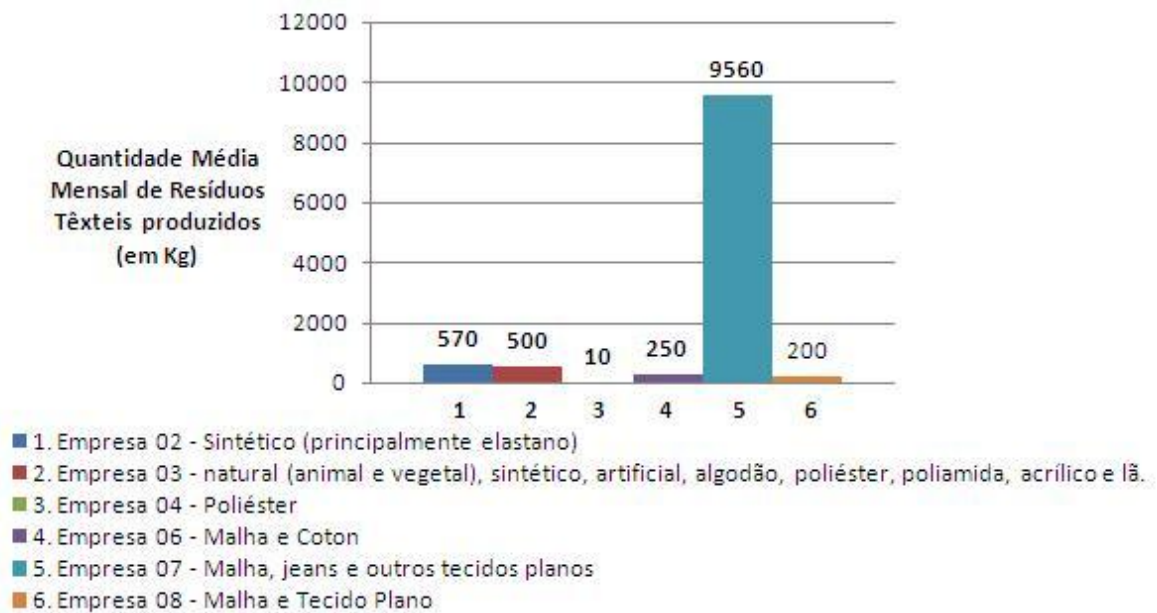


Figura 03 – Caracterização dos resíduos gerados.

A Figura 03 mostra o tipo de tecido dos resíduos de cada uma das empresas. O intuito desta etapa do estudo era obter a composição gravimétrica dos resíduos, o que não foi possível devido ao fato de as empresas não pesarem os tecidos separadamente. A Empresa 07 foi a única a fornecer dados sobre a quantidade de cada tipo de resíduo gerado, sendo que dos 9.560 Kg produzidos, 52% é malha, 42% é jeans e 6% dos resíduos têxteis são compostos por outros tecidos planos. É notável que esta empresa gera muito mais resíduos têxteis que as demais, o que pode ser explicado pela quantidade de funcionários que expressa relativamente sua maior capacidade produtiva perante as demais. Além disso, esta é a única empresa pesquisada que funciona em dois turnos de trabalho.

Já a Empresa 04 produz pouquíssimos resíduos têxteis quando comparada com as demais, o que pode ser explicado pelo fato de ser uma das menores empresas pesquisadas e pelas peculiaridades de seu processo produtivo. Como a empresa produz somente gravatas, o tamanho e formato dos moldes para corte no tecido são relativamente padronizados, o que facilita o processo de encaixe dos moldes e contribui para um melhor aproveitamento dos tecidos e minimização dos resíduos gerados.

Em 100% dos casos, sacos de plástico são utilizados para armazenar os resíduos têxteis do processo de geração até a transferência para o receptor. Tais sacos são anteriormente utilizados na armazenagem de rolos de tecido (enquanto matéria-prima), o que demonstra uma prática de reutilização de materiais.

Quanto aos processos gerados de resíduos têxteis nas indústrias de confecção, a Figura 04 mostra os resultados obtidos por este estudo. Cada empresa poderia apontar mais de um processo como principal gerados de resíduos têxteis.



Figura 04 – Principais processos geradores de resíduos têxteis

O processo de corte do tecido foi apontado como principal gerador de resíduos têxteis, o que se deve ao fato de o encaixe dos moldes para o corte do tecido não conseguir aproveitar toda a matéria-prima e os pedaços que sobram se tornam resíduos, embora todas as empresas utilizem ferramentas computacionais para otimizar a utilização do tecido por meio do encaixe automatizado. Já as perdas por armazenagem são decorrentes do empoeiramento de tecidos, obsolescência e desgaste dos mesmos.

A Figura 05 apresenta os locais utilizados pelas empresas para armazenar os resíduos têxteis produzidos. Cada empresa poderia apontar mais de um local de armazenagem.

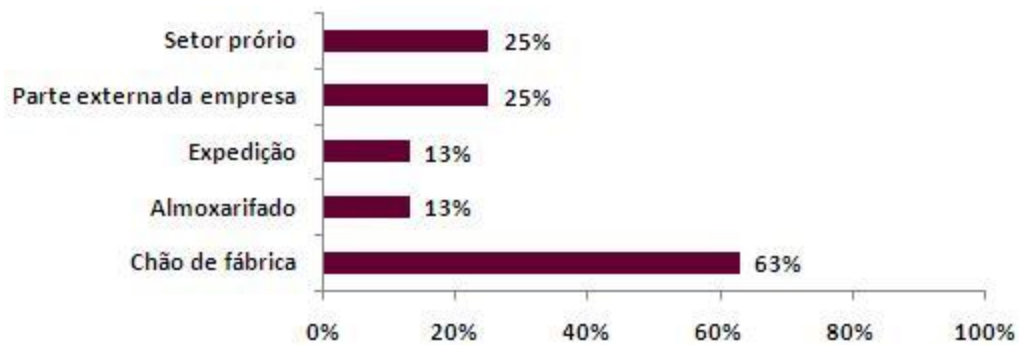


Figura 05 - Locais utilizados pelas empresas para armazenar os resíduos têxteis

Como mostra a Figura 04, somente 25% das empresas possuem um local específico para armazenagem de resíduos. A maioria das empresas armazena os resíduos no chão de fábrica e em locais de armazenagem de outros materiais, o que, segundo 6 das empresas entrevistadas, vem comprometendo o layout físico e alguns programas internos de qualidade, como o Programa 5'S. Também foi perguntado às empresas se o espaço que elas dispõem é suficiente para armazenagem dos resíduos e 75% delas respondem que não é suficiente.

Com a finalidade de ilustrar as condições precárias de armazenagem dos resíduos têxteis, a Figura 06 mostra o local de armazenagem de resíduos utilizado pela Empresa 07 (setor exclusivo para armazenagem dos resíduos), enquanto a Figura 07 mostra o caso da Empresa 01, que armazena os tecidos no chão de fábrica.



Figura 06 – Local de armazenagem de resíduos têxteis utilizados pela Empresa 07



Figura 07 – Local de armazenagem de resíduos têxteis utilizados pela Empresa 01

A entrevista também procurou saber se as empresas atendem alguns requisitos para cumprimento da legislação, sendo esses: (1) Possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) ou Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos (PGIR) aprovado pelo IAP; (2) Oferecer treinamento aos funcionários quanto à gestão de resíduos na empresa; (3) Realizar destinação a algum órgão receptor; (4) e possuir os termos de transferência de resíduos que devem ser emitidos pelo receptor. A Figura 08 apresenta os resultados quanto à adequação com a legislação vigente e ao tipo de destinação dos resíduos adotada.

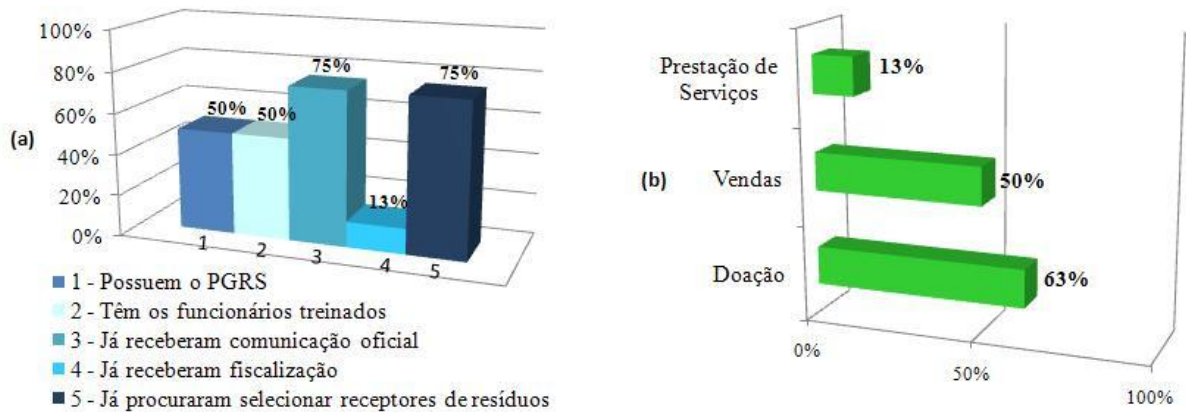


Figura 08 – Resultados relacionados à adequação com a legislação e práticas tipo de destinação adotada

De acordo com os dados ilustrados pela Figura 08 (a), somente 50% das empresas entrevistadas possuem um PGRS e 50% ofereceu treinamento aos funcionários com relação aos procedimentos de separação, armazenagem e transferência de resíduos. Embora 75% das

empresas já tenham recebido alguma comunicação oficial por parte da prefeitura municipal e sindicatos do setor, somente 13% receberam algum tipo de fiscalização. Tais dados sugerem que a prefeitura municipal e os demais órgãos competentes vêm desenvolvendo políticas de alerta e conscientização, mas que faltam com rigor ao fiscalizar o cumprimento da legislação vigente por parte das empresas.

Durante as entrevistas, algumas empresas que não possuem um PGRS nem um PGIR alegaram que a criação e implantação do plano são economicamente inviáveis, já que não dispunham de recursos humanos capacitados internamente e teriam que contratar serviços de consultoria externos.

Atualmente, todas as empresas destinam seus resíduos têxteis para algum órgão receptor, mas somente 50% delas recebem um documento (Termo de Transferência) para comprovar a transferência dos resíduos. Porém, 75% das empresas tiveram dificuldades para encontrar receptores e tiveram que direcionar esforços para a busca e seleção de receptores de resíduos têxteis. A Figura 08 (b) também mostra que os resíduos vêm sendo transferidos para os receptores principalmente na forma de doação para instituições de caridade (63% dos casos), enquanto 50% das empresas conseguem vender seus resíduos (geralmente retalhos de malha) e uma empresa (13%) contrata uma prestadora de serviços, a qual recolhe os retalhos de elastano e os destina para um aterro no Estado de Santa Catarina.

Quanto aos critérios adotados pelas empresas para selecionar os receptores de resíduos, todos os entrevistados responderam que o critério foi “única opção disponível”. As empresas receptoras possuem critérios para recebimento de resíduos relacionados à classificação e caracterização dos mesmos. Por exemplo, existem algumas empresas receptoras que coletam somente um ou dois tipos específicos de tecido e só recolhem os resíduos se estes formarem um volume equivalente à capacidade total de carga de um caminhão da empresa receptora. Além disso, em 100% dos casos a periodicidade de coleta dos resíduos é ditada pelos receptores, os quais coletam os resíduos conforme a sua própria demanda. Por isso, as empresas geradoras possuem dificuldades relacionadas à baixa capacidade de recebimento por parte das empresas receptoras e com o enorme crescimento da demanda por este tipo serviço.

Seja por falta de informação ou de interesse, as empresas também possuem dificuldades para agregar valor aos resíduos e metade delas nunca exigiu um termo de transferência de resíduos dos órgãos receptores. Portanto, somente as Empresas 02, 04, 06 e 07 atenderam aos quatro requisitos de adequação apresentados até então.

A Figura 09 apresenta os resultados relacionados à destinação dos resíduos gerados e aos procedimentos adotados.

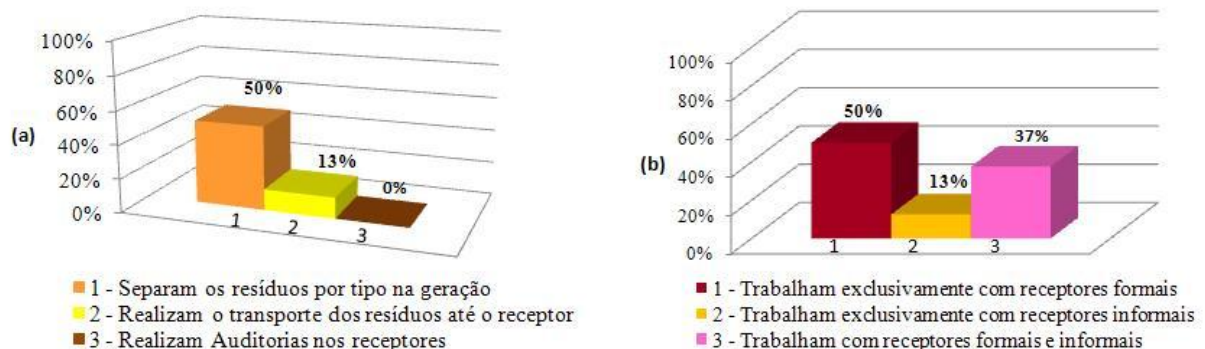


Figura 09 – Resultados relacionados à destinação dos resíduos gerados e aos procedimentos adotados.

Segundo os dados da Figura 09 (a), metade das empresas separa os resíduos por tipo de tecido no momento da geração (segregação), o que, posteriormente, facilita a adoção de receptores

para estes resíduos, já que estes possuem critérios de recebimento relacionados ao tipo de tecido e tamanho dos retalhos. Somente 13% das empresas realizam o transporte dos resíduos até o receptor, sendo que nos demais casos os receptores executam esta atividade. Os entrevistados alegaram dificuldades relacionadas ao transporte, pois dependem da disponibilidade dos receptores e afirmaram que a prefeitura não oferece nenhum tipo de auxílio nesse processo. Um dado bastante preocupante é que nenhuma das empresas realizou auditorias aos órgãos receptores de resíduos, deixando evidente que, apesar de se queixarem da falta de subsídios da prefeitura, das poucas opções e baixa disponibilidade de receptores, as empresas não têm se mostrado preocupadas com o correto gerenciamento de seus resíduos, o que é ressaltado pelas falhas no processo de segregação.

Quanto aos órgãos receptores de resíduos, de acordo com a Figura 09 (b), 50% das empresas geradoras trabalham exclusivamente com receptores que são empresas formais, 13% trabalha exclusivamente com empresas informais, enquanto 37% trabalha com os dois tipos de empresa. Geralmente o receptor informal adquire os resíduos na forma de doação. Conforme prevê o Termo de Referência, os receptores selecionados devem ser licenciados ou cadastrados em uma listagem da Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Nenhuma das empresas soube informar se seus respectivos receptores estão em situação regular perante à prefeitura.

Portanto, pelo fato de 100% das empresas nunca terem realizado auditoria nos seus receptores de resíduos, nenhuma das empresas entrevistadas está adequada à legislação vigente. No entanto, duas empresas, dentre as oito entrevistadas, possuem uma certificação emitida pelo IAP que aprova os seus respectivos processos de gerenciamento de resíduos, o que mostra que a fiscalização, quando existe, é bastante falha.

Quanto à finalidade dada aos resíduos têxteis pelas empresas receptoras, algumas das empresas geradoras forneceram uma listagem de produtos que são confeccionados com seus resíduos, mesmo sem terem realizado nenhuma visita ou auditoria nas empresas receptoras. O Quadro 04 apresenta a listagem de produtos que são confeccionados com os resíduos têxteis das empresas pesquisadas.

<b>Empresas geradoras</b>	<b>Produtos confeccionados com os resíduos têxteis</b>
Empresa 1	Estopas, tapetes e objetos de artesanato
Empresa 2	Resíduos vão para um aterro
Empresa 3	Bolsa, <i>Puff</i> , jaquetas e luvas
Empresa 4	Tapetes
Empresa 5	Não soube responder
Empresa 6	Estopas
Empresa 7	Objetos de artesanato e Estofados
Empresa 8	Objetos de artesanato

Quadro 04 – Produtos confeccionados com os resíduos têxteis

Os resultados do Quadro 04 mostram que, apesar de todas as dificuldades encontradas pelo processo de destinação dos resíduos têxteis, parte dos dejetos são transformados em outros produtos, o que é uma prática positiva dado o prolongamento do ciclo de vida dos materiais descartados pelas empresas.

Ao final da entrevista, foi perguntado o que as empresas tinham a declarar sobre as políticas de gerenciamento de resíduos no APL por parte do Estado e dos órgãos de governança local. Algumas empresas afirmaram que as palestras e mini cursos oferecidos pelos sindicatos, SESI ou SEBRAE tem ajudado as empresas a se interessarem melhor do assunto. Porém, todas as empresas reclamaram da falta de apoio da prefeitura e alegaram que esta deveria ajudá-los a transportar os resíduos e disponibilizar uma listagem de receptores de resíduos têxteis licenciados. Algumas empresas também se queixaram da falta de apoio do governo do Estado

e sugeriram que fossem criadas cooperativas licenciadas para o recebimento dos resíduos e aterros específicos na região.

## 8. Conclusões e Propostas de Melhoria

O panorama atual das empresas do APL quanto ao gerenciamento de resíduos têxteis é bastante preocupante. É evidente a falta de interesse por parte das empresas geradoras quanto à separação de resíduos e, principalmente, à realização de auditorias para conhecer o real tratamento que vêm sendo dado aos dejetos. Apesar de reutilizarem algumas embalagens de materiais, nenhuma das empresas adota estratégias de Produção Mais Limpa durante o desenvolvimento de produtos e processos produtivos. A má gestão dos resíduos têxteis tem contribuído com o surgimento de gargalos no sistema produtivo, devido à baixa periodicidade de realização de transferência e espaço insuficiente para armazenagem, o que compromete as políticas de qualidade da organização e também o *layout* físico. As empresas alegam que faltam recursos humanos e financeiros para serem investidos em um melhor processo de gerenciamento de resíduos. Dentre as oito empresas que fizeram parte deste estudo, nenhuma atende plenamente à legislação vigente no município, mas duas delas possuem certificação emitida pelo IAP quanto à regularidade do processo de gerenciamento de resíduos implantados.

Por outro lado, a Prefeitura Municipal e o Governo Estadual não têm fornecido os subsídios necessários para que as empresas se adequem à legislação. Faltam estruturas logísticas (mecanismos para coleta e armazenagem dos resíduos), capacitação nas empresas para conscientização de recursos humanos, disponibilidade de órgãos receptores de resíduos, fiscalização adequada, dentre outras deficiências.

Neste contexto, propõe-se o desenvolvimento de um sistema de gestão coletiva de resíduos para Micro e Pequenas Empresas (MPE's) do setor têxtil inseridas no APL com a finalidade de solucionar os problemas os apresentados. Para tanto, é necessária a atuação de profissionais agentes de inovação local para oferecer treinamento e orientação às empresas. Além de ações internas nas empresas, existe a necessidade de promover ações coletivas que tornem as empresas mais competitivas e estimulem a cooperação empresarial por meio do auxílio dos atores de governança local do APL (SEBRAE, SENAI, Universidades, entre outros). Estas ações coletivas consistem em estabelecer uma estrutura e estratégias logísticas que definam meios coletivos de separação, armazenagem e transporte dos resíduos produzidos pelas MPE's. Estas atividades têm a capacidade de estabelecer um modelo de negócios sustentáveis e economicamente viável para tais empresas. Além disso, é necessário fomentar o estabelecimento de cooperativas de artesanato na região que utilizem resíduos têxteis como matéria-prima. Alguns benefícios decorrentes da proposta são: (1) cumprimento da legislação ambiental; (2) reduzir os impactos ambientais; (3) contribuir para o desenvolvimento econômico regional; (4) estabelecer uma rede de cooperação empresarial; e (5) redução dos custos totais das operações nas empresas.

Outro mecanismo que pode auxiliar as empresas é a criação de um portal de *benchmarking* que possa contar com a colaboração das empresas, prefeitura, receptores de resíduos e órgãos de governança local. No portal de *benchmarking*, as empresas geradoras poderiam se ajudar quanto às melhores práticas adotadas no gerenciamento dos resíduos têxteis e obter informações relacionadas à disponibilidade de receptores para transferência de resíduos. Esta iniciativa poderia ser desenvolvida pelos sindicatos em parceria com as universidades.

Atualmente, várias empresas do APL contam o auxílio de projetos voltados à empreendedorismo e exportação (Projeto de Extensão Industrial Exportadora - PEIEX), gestão da qualidade e produção (PROJVEST e Agentes de Inovação Local do SEBRAE),

dentre outros. Contudo, não existe nenhum programa voltado à Gestão Ambiental ou Produção Mais Limpa nas empresas. Espera-se que a divulgação dos resultados deste trabalho possa sinalizar a demanda que as empresas possuem por Programas de Gestão Ambiental e que as organizações competentes direcionem esforços para o atendimento destas necessidades.

### Agradecimentos

Agradecemos à equipe do PROJVEST por facilitar o acesso às empresas e aos representantes das empresas pelo tempo despendido para realização das entrevistas e pelo fornecimentos de todas as informações apresentadas.

### Referências

- ALVES, G. J. S.; RAPHAELLI, N.; FANGUEIRO, R. **Desenvolvimento Sustentável na Indústria Têxtil: Estudo de propriedades e Características de malhas produzidas com fibras biodegradáveis**. In: Anais do XII Congresso Nacional de Técnicos Têxteis. 25 a 29 de Junho de 2006. Recife, 2006.
- APL DO VESTUÁRIO. **Plano de desenvolvimento do arranjo produtivo local do vestuário de Cianorte/Maringá – Paraná**. 53p., 2006. Disponível em <http://www.redeapl.pr.gov.br/arquivos/File/PDPVestuarioCianorteMaringaPR.pdf>. Acesso em 17 de Junho de 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 77 p.
- BAAS, L. W. *Cleaner production: beyond projects*. *Journal of Cleaner Production*. Gret Britain v3, p.55-59, 1995.
- BASTIAN, E. Y. O. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e Sindicato das Indústrias têxteis do Estado de São Paulo (SINDITÊXTIL). CETESB: São Paulo, 2009. Disponível em <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao\\_limpa/documentos/textil.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/textil.pdf)>. Acesso em 02 de Agosto de 2009.
- BOTELHO, C. A.; GOYA, C. R. **Ecodesign a partir de resíduos da indústria têxtil. Estudo de Caso**. Revista *Online Inovação, Gestão e Produção*. Vol. 2, No 3, 2010. Disponível em <<http://www.ingepro.com.br/index.php/ingepro/article/view/217/182>> . Acesso em 14 de Agosto de 2010.
- BRAILE, Pedro Marcio. **Manual de tratamento de águas residuárias**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB): São Paulo, 1979.
- BRASIL – CONGRESSO NACIONAL. **Lei nº 10.165, de 27 de Dezembro de 2000**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L10165.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10165.htm)>. Acesso em 10 de Agosto de 2010.
- BRASIL – CONGRESSO NACIONAL. **Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em 10 de Agosto de 2010.
- BRASIL - CONGRESSO NACIONAL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em <[www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf](http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf)>. Acesso em 15 de Julho de 2010.
- CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Meio Ambiente. Gerenciamento de Resíduos..** Disponível em <<http://www.cni.org.br/portal/data/pages/FF808081272B58C0012730BE4CB57D71.htm>>. Acesso em: 24 de Julho de 2010.
- DEMAJOROVIC, J. **Evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos**. Cadernos Fundap, v. 20, p. 47-58, 1996.
- EC – EUROPEAN COMMISSION. **Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry**. Institute for prospective technological studies. Seville, 2001.
- HENDRICKX, I.; BOARDMAN, G. D. **Pollution Prevention studies in the Textile Wet Processing Industry**. Department of Civil Engineering. Blacksburg: Virginia, 1995.
- MARINGÁ – PREFEITURA MUNICIPAL. **Termo de Referência – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos**. Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 18 de Março de 2009. Disponível em <[www.maringa.pr.gov.br/laudosnew/.../termo\\_referencia\\_SEMMA.pdf](http://www.maringa.pr.gov.br/laudosnew/.../termo_referencia_SEMMA.pdf)>. Acesso em 02 de Junho de 2010.

- MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; FILHO, J. C. G. S. **Aplicação da Produção Mais Limpa em uma empresa como ferramenta de Melhoria Contínua**. Revista Produção, vol. 17, nº1, ano 2007. p.109-128, 2007.
- MONTEIRO, J.H. IBAM. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MOURA, T. N. **Intervenção da produção mais limpa nas indústrias têxteis do município de Jardim de Piranhas**. In: Anais do XXII Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES): Campo Grande, 2005.
- PIMENTA, H. C. D.; MACEDO, S. L.; MARQUES JUNIOR, S. **Gestão de resíduos sólidos industriais: um estudo sobre a caracterização dos resíduos gerados em uma indústria de couros em Natal -RN**. In: Anais do XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. 21 a 24 de Outubro de 2003. Ouro Preto, 2003.
- SOARES, D. C. **Produção mais limpa aplicada a uma micro-empresa do setor de estamparia têxtil**. In: Anais do II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa – PB, 2007. Disponível em <[http://www.redenet.edu.br/noticia/result\\_busca.php](http://www.redenet.edu.br/noticia/result_busca.php)>. Acesso em 15 de Agosto de 2010.
- SOUZA, M. C. M. **Algodão Orgânico: O papel das organizações na coordenação e diferenciação do sistema agroindustrial do algodão**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Economia e Administração. USP: São Paulo, 1998. 187p.