



## **AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO DA BIOMASSA RESIDUAL GERADA NA CRIAÇÃO DE ANIMAIS**

*Taís Larissa da Silva<sup>1</sup>, João Batista Sarmiento dos Santos Neto<sup>2</sup>, Generoso De  
Angelis Neto<sup>3</sup>, Vitor de Cinque Almeida<sup>4</sup>, Caroline Yurie Kikuchi<sup>5</sup>*

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar alternativas de aplicação da metodologia de Produção Mais Limpa em pequenas indústrias têxteis de confecções. A metodologia contempla práticas que visam reduzir a geração de resíduos na fonte geradora, a utilização racional de recursos como água e energia e ainda a reutilização ou reciclagem dos resíduos que não puderam ser evitados durante o processamento. Dentro deste contexto, existe um grande desafio por parte das pequenas indústrias de confecção, onde por vezes não há um gerenciamento do processo adequado e com poucas alternativas de destinação final dos resíduos gerados. Sendo assim, sugere-se o uso de tecnologias que visem à otimização do processo de encaixe, corte e modelagem, assim como investimento na capacitação dos colaboradores envolvidos no processo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria têxtil, produção mais limpa, sustentabilidade.

### **1 INTRODUÇÃO**

Acompanhando o desenvolvimento econômico mundial, a indústria têxtil tem produzido grandes volumes de produtos, causando inúmeros impactos ambientais. Um dos segmentos mais representativos da cadeia produtiva têxtil é a indústria de confecções, onde um dos maiores problemas é a efemeridade da moda. Devem ser seguidas as tendências da moda, de modo que possa competir no mercado. Em consequência desta versatilidade de tecidos, cores e modelos, ocorre grande geração de resíduos inerentes ao processo produtivo de confecção.

A indústria de confecção é constituída por um expressivo número de empresas, sendo esta uma característica comum a esse setor no mundo todo. Esse elevado número de empresas é fruto da sua grande atratividade, que pode ser explicada pelas reduzidas barreiras tecnológicas à entrada de novas firmas no mercado, tendo em vista que a técnica empregada é amplamente disseminada e constitui-se basicamente na utilização de máquinas de costura. (MTE – RAIS)

<sup>1</sup> Mestranda do curso de Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá (Maringá, Pr). Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (taislarissa@hotmail.com);

<sup>2</sup> Mestrando do curso de Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá (Maringá, Pr). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). (neto.joaobss@hotmail.com);

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá, Paraná. (ganeto@uem.br);

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá, Paraná. (vcalmeida@uem.br)

<sup>5</sup> Discente de pós-graduação do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR) (Caroline\_kikuchi@hotmail.com)

No Brasil existem hoje milhares de unidades produtivas de confecção, sendo a maioria de pequeno e médio porte. São empresas que diariamente acumulam toneladas de resíduos sólidos industriais. Segundo legislação específica, estas empresas são responsáveis pela disposição final dos resíduos, porém possuem poucas alternativas de destinação e ainda não possuem profissionais capacitados para gerenciá-los. Seus processos são elaborados sem gerenciamento operacional, gerando desperdícios e gastos desnecessários.

Dentro deste contexto, a metodologia de produção mais limpa se configura como uma estratégia de otimização de recursos nos processos e conseqüentemente, maiores benefícios econômicos com menores impactos ambientais. Trata-se de uma estratégia ambiental, econômica e tecnológica integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar eficiência e reduzir riscos ao meio ambiente e ao homem. (BASTIAN, 2009) Desta forma, para alcançar estas metas a indústria têxtil de confecções pode utilizar a metodologia de produção mais limpa, visando assim um desenvolvimento industrial sustentável.

## **A indústria têxtil de confecções**

A indústria têxtil de confecções se destaca pelo grande número de empresas instaladas, principalmente as de pequeno porte. A participação destas empresas na economia brasileira é considerável, principalmente no que tange á geração de empregos e exportação de roupas.

Apesar de maior parte das indústrias brasileiras ser de pequeno porte, um pequeno número de grandes empresas destaca-se na região sul do país, como Malwee, Marisol e Hering. São indústrias de grande porte e com estruturados sistemas de gerenciamento de produção. Além disso, estas indústrias também possuem sistemas eficientes de gerenciamento ambiental, especialmente o cuidado com a disposição final correta dos resíduos. Este é, no entanto, um sério problema a ser enfrentado pelas pequenas indústrias.

A ausência de recursos financeiros e a carência de informações torna difícil o gerenciamento dos resíduos gerados por estas pequenas empresas. Porém, a preocupação com o uso de recursos naturais, assim como a disposição final dos resíduos gerados tem sido evidenciada por meio das legislações vigentes e estudos divulgados por meios acadêmicos. Campanhas de reaproveitamento e reciclagem de resíduos têm se tornado comum e amplamente divulgado pelo mundo.

Negligenciar reciclagem e reaproveitamento dá origem aos problemas econômicos decorrentes da perda de recursos e energia, o que pode por sua vez, causar sérios impactos na rentabilidade das indústrias. Desta forma, torna-se latente a necessidade de uma gestão eficaz de processos, de modo a eliminar gastos desnecessários e reduzir impactos ambientais.

## **Produção mais limpa**

O programa de produção mais limpa busca aumentar as possibilidades de melhoria ambiental das empresas mediante a capacitação e educação, aumentar o consenso mundial para uma visão de produção mais limpa, assim como fornecer assistência técnica para apoio ás empresas. Embora o tema produção mais limpa venha sendo amplamente discutido e divulgado no mundo há alguns anos, poucas empresas brasileiras do setor têxtil têm aplicado esta ferramenta estratégica. (DIAS, 2010)

Segundo Kliopova (2006), a implementação da metodologia de produção mais limpa consiste em cinco etapas lógicas de avaliação e aplicação. Cada etapa de implementação da metodologia tem alvos específicos:

- Metas de planejamento e organização: para que se faça um planejamento do que será feito dentro da empresa;
- Metas de avaliação: Identificar os principais pontos de desperdícios e geração de perdas e elaborar as opções alternativas da metodologia;
- Metas de estudos de viabilidade: avaliar a situação econômica da empresa, de modo a conhecer as possibilidades de investimento para melhorias;
- Metas de implementação e manutenção: criar cronogramas para a implementação das opções selecionadas, implementar essas opções, avaliar o progresso através de monitoramento e avaliação dos resultados alcançados.

A problemática se faz em como aplicar esta metodologia nestas empresas, uma vez que os recursos financeiros e gerenciais são frágeis. Partindo desta premissa, serão demonstradas alternativas para que se possa implementar ações de produção mais limpa em pequenas indústrias de confecções.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração do trabalho foi necessário conhecer o perfil das indústrias de confecção de pequeno porte. Foi também necessário identificar as etapas de implantação da metodologia de produção mais limpa, assim como as alternativas possíveis de serem aplicadas em empresas do ramo de confecção. Foram utilizados trabalhos, relatórios e manuais técnicos para elaborar a revisão do tema. O trabalho foi estruturado através de experiências existentes por meio de levantamento bibliográfico, de modo a ajustar tais práticas ao perfil das empresas de confecção de pequeno porte.

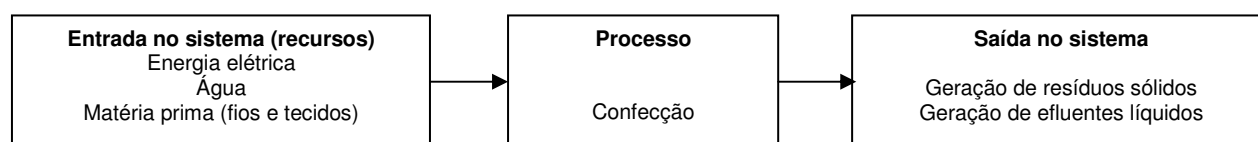
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com informações levantadas acerca do setor têxtil de confecções, foi possível identificar que a maioria das pequenas fábricas (fábricas ou oficinas de costura) está instalada em locais pequenos e muitas vezes por meio do improvisado; iniciando inclusive o negócio de prestação de serviços, com a instalação das máquinas nos cômodos das casas de seus proprietários. Neste caso, a mão-de-obra é basicamente formada por familiares ou de alguns poucos empregados. (BASTIAN, 2009)

As grandes empresas deste ramo têm investido em tecnologia, equipamentos modernos, enquanto as pequenas empresas, em muitos casos, utilizam os equipamentos já descartados pelas empresas maiores. As pequenas indústrias geralmente apresentam o seguinte fluxo de produção:

Modelagem → Enfesto → Encaixe → Corte → Costura → Acabamento → Expedição

Analisando as entradas de insumos e saídas (geração de resíduos), temos de acordo com a Figura 1:



**Figura 1:** Entradas e saídas do processo de confecção. Fonte: Adaptado de Bastian (2009)

O setor de modelagem é responsável por criar o modelo das novas peças para que seja feita a peça piloto. Caso esta seja aprovada, é iniciado o ciclo de produção. Nesta etapa, deve-se investir no treinamento da modelista, responsável pelo processo, pois

caso cometa erros, os mesmos podem chegar à linha de produção e provocar prejuízos irreparáveis. Nesta etapa então, fatores como capacitação e preenchimento adequado da ficha técnica que vai para a produção são muito importantes na prevenção de desperdícios. Para isso, é necessário que haja uma conferência da ficha e acompanhamento do desempenho da modelista. Para um melhor desempenho, há softwares disponíveis no mercado para otimizar o processo de modelagem, capazes de evitar erros e desperdícios.

No setor de enfesto, que tem como objetivo dispor várias camadas de tecido para que o corte seja feito posteriormente, há uma possibilidade muito grande de erro. Caso as camadas estejam desalinhadas, isso implicará em peças cortadas erradas, trazendo sérios problemas para o setor de produção. Mesmo parecendo uma tarefa simples, o processo de enfesto é complexo. Deve-se conhecer a estrutura do tecido de modo a verificar como será feito seu alinhamento e sobreposição. Deve-se ainda conhecer os diferentes tipos de enfestos existentes e a costurabilidade do tecido para conduzir o processo atual visando à eficácia da costura. Deve-se então buscar um profissional apto e que tenha polivalência, que conheça as demais etapas do processo para que assim, conheça a importância de um bom enfesto. Investir na capacitação profissional do setor de enfesto e corte é extremamente importante para evitar desperdícios. Existem equipamentos automáticos de enfesto e corte, porém, devido ao custo elevado, tornam-se de difícil aquisição aos pequenos empreendedores.

O processo de encaixe dos moldes para que seja feito o corte posteriormente é um dos maiores pontos de desperdício dentro das confecções. As partes das peças devem ser encaixadas de modo que sigam a orientação correta dos tecidos (trama e urdume), devem acompanhar o correto sentido de elasticidade dos tecidos e ainda devem ser dispostos da maneira mais correta possível, sem espaços entre as peças para evitar desperdícios de tecidos para o processo posterior de corte. Existem softwares disponíveis no mercado capazes de executar este procedimento. Apesar do valor do mesmo ser um fator restritivo para as pequenas empresas, o custo benefício final deve ser avaliado. Em algumas versões, os softwares podem executar automaticamente operações de modelagem, encaixe e gradação (relacionado aos tamanhos das peças). O corte é realizado na sequência, e deve ser feito por profissional capacitado, de maneira que o mesmo não cometa erros durante o procedimento.

O setor de costura, que se incumba de unir as peças cortadas, há uma grande necessidade de um controle de qualidade rigoroso, para evitar desperdícios. Deve-se atentar ao tipo de linha adequado à cada tipo de tecido, o tipo de agulha correto para cada tipo de tecido (conhecer a capacidade de penetração da agulha e costurabilidade do tecido), deve-se conhecer os tipos de pontos existentes e quais os adequados para cada tipo de peça. Os problemas causados pelas escolhas inadequadas podem gerar inúmeros tipos de desperdícios diferentes, como perdas com linhas, agulhas, tecidos, além dos custos de energia e retrabalho. Somando o montante final de todas estas variáveis, o desperdício final pode ser alto. É muito importante que as peças já cortadas tenham sofrido uma vistoria prévia para certificar que defeitos não cheguem ao setor de costura.

Após revisão das peças costuradas, as mesmas seguirão para o setor de acabamento ou arremate, onde as linhas e fios excedentes serão retirados, deixando as peças prontas para serem passadas e embaladas.

No que tange ao consumo de energia elétrica e água, existe a necessidade de sensibilização e conscientização dos envolvidos no processo para o uso racional dos recursos. As instalações elétricas e hidráulicas devem ser avaliadas periodicamente, de forma a não consumir além do necessário estes recursos, evitando desperdícios.

## 4 CONCLUSÃO

Devido á falta de recursos para investimentos tecnológicos nas pequenas indústrias, os investimentos com treinamento e capacitação, consideravelmente menores, poderão surtir efeitos significativos no combate ao desperdício e redução de custos. A busca por informações a respeito do uso racional de recursos também é um ponto positivo a ser buscado e implementado nestas empresas. É possível verificar que pequenas atitudes como maior atenção na execução das tarefas e ajustes na instalação elétrica e hidráulica podem evitar que erros aconteçam e custos desnecessários surjam. Apesar da metodologia de produção mais limpa ser uma ferramenta difundida pelo mundo e eficaz em grandes organizações, a mesma apresenta aplicabilidade em indústrias pequenas, basta que sejam seguidos seus passos de implementação, como o conhecimento dos pontos de geração de desperdícios e ainda o engajamento de todos no monitoramento das atividades implementadas e ajustadas. Assim como em outros sistemas de gerenciamento, o engajamento principal deve começar pela direção da empresa, nestes casos, pelos proprietários, que devem demonstrar aos demais o empenho pela busca por melhorias.

Sendo assim, atitudes de combate ao desperdício mostram-se como ferramentas importantes no desenvolvimento sustentável de empresas, independentemente do tamanho ou ramo de atividade, mas que se corretamente aplicadas, poderão trazer benefícios econômicos e ambientais.

## REFERÊNCIAS

ALBERTIN, R. M., MORAES, E., DE ANGELIS, G., DE ANGELIS, B. L. D, CORVELONI, E., SILVA, F. F. 2010. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Flórida Paraná**. Revista Agroambiente on line. V.4, n.2, p. 118-125, jul-dez. 2010.

BASTIAN, E.O. Guia **técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo : CETESB : SINDITÊXTIL, 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: 2003, 2004**. Brasília, 2004-2005.

DIAS, R. 2010. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 1. Ed. – 7 reimp. São Paulo: Atlas, 2010. Cap. 9. Pg. 126 a 130.

KLIOPOVA, I., KAZIMIERAS J. **The evaluation of Cleaner Production performance in Lithuanian industries**. Kaunas University of Technology, Institute of Environmental Engineering, Lithuania. Journal of Cleaner Production 14 (2006) 1561-1575