



REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

PROPOSTAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA INDÚSTRIA DE VESTUÁRIO

* André Luiz Emmel Silva¹
Ênio Leandro Machado¹
Jorge André Ribas Moraes¹
Tonia Magali Moraes Brum²

*PROPOSALS FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION
THROUGH THE PRACTICES OF CLEANER PRODUCTION IN
A GARMENT INDUSTRY*

Recibido el 2 de marzo de 2012; Aceptado el 31 de julio de 2013

Abstract

The present study aimed to analyze the reality of a manufacturing company in the clothing business in Rio Grande do Sul, and propose an environmental education through techniques that focus on cleaner production. For this, a case study was conducted. It may be noted that PmaisL simple techniques, allied to the existing programs, will bring opportunities for improvement, both economic, social and environmental concerns for the company.

Keywords: Environmental Education, Cleaner Production, Minimizing Environmental Impacts.

¹ Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental - PPGTA - Universidade de Santa Cruz do Sul, Av. Independência, 2293. CEP: 96.815-900. Santa Cruz do Sul/RS, Brasil.

² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Av. Roraima, 1000 - Cidade Universitária – Bairro Camobi - CEP: 97.105-900. Santa Maria/RS, Brasil.

* *Autor correspondente:* Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental - PPGTA - Universidade de Santa Cruz do Sul, Av. Independência, 2293. CEP: 96.815-900. Santa Cruz do Sul/RS, Brasil. Email: andre.emmel@ibest.com.br

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar a realidade fabril de uma empresa do ramo de vestuário do Rio Grande do Sul, e propor uma educação ambiental por meio de técnicas que foquem uma produção mais limpa. Para isso, um estudo de caso foi realizado. Pode-se observar que técnicas simples de PmaisL, aliadas aos programas já existentes, trarão oportunidades de melhorias, tanto econômicas, sociais quanto ambientais para a empresa.

Palavras chave: Educação Ambiental, Produção mais Limpa, Minimização de Impactos Ambientais.

Introdução

Atualmente, as organizações estão percebendo a importância de atuarem de forma menos agressiva ao meio ambiente, podendo reduzir custos e ficarem mais competitivas ao incluírem em suas estratégias empresariais as preocupações ambientais, adotando novas estratégias tecnológicas, implantando sistemas de gestão ambiental e racionalizando o consumo dos recursos naturais. Consoante a isso, as empresas são induzidas a realizarem investimentos ambientais pelas pressões das regulamentações, dos consumidores finais e intermediários, dos investidores, enfim, de todos os seus stakeholders (SEVERO, 2010).

A atividade industrial, por muito tempo, tida como impactante começa a despontar para um cenário de alternativas racionais de gestão, em que a variável ambiental insere-se sem, contudo, frear o seu desenvolvimento e sua própria sustentabilidade (PIMENTA, 2007). Neste contexto, as estratégias empresariais, que até então se resumia à questão econômica, como competitividade, eficiência, lucratividade, etc., passam a introduzir em suas preocupações as variáveis ambientais, tornando-se, então, vital incorporá-las aos processos produtivos. Isto levou a necessidade de modificações no âmbito da gestão e da estrutura organizacional, reorientando objetivos e metas, visando a internalização das variáveis ambientais nos modelos gerenciais (SEVERO, 2010).

A preocupação ambiental no meio empresarial ainda está muito restrita às grandes organizações que adotam práticas ambientais socialmente responsáveis, motivadas pela responsabilidade social e pelo marketing verde (SHIGUNOV NETO, 2009). Para Scatena (2005) o debate sobre a educação ambiental tem estado presente em diversas conferências e encontros nacionais e internacionais com o propósito de serem estabelecidos princípios e objetivos gerais e a forma pela qual essa temática deve ser implantada em âmbito formal e informal.

O elo educação ambiental compreende uma grande variedade de iniciativas e práticas capazes de estimularem a cultura da reciclagem nos planos locais. O desempenho desse elo é crítico para o êxito da cadeia como um todo, por influenciar componentes quantitativos e aspectos qualitativos dos materiais recicláveis (VALINI, 2005). Os formatos particulares adquiridos pelas atividades de educação ambiental são os mais variados: assumidas como política pública ou

não; em escolas; por campanhas domiciliares; com o uso de mídias locais, além de outras possibilidades. Cada formato particular implica diferentes impactos, tanto em termos de efetividade como nos aspectos abrangidos pelas cinco dimensões da sustentabilidade (NETO, 2010)

Dias (2003) acredita que a educação ambiental seja um processo por meio do qual as pessoas aprendem como funciona o ambiente, como dependem dele, como as pessoas o afetam e como os seres humanos promovem a sua sustentabilidade.

Contudo, não é necessária a implantação de inovações radicais no combate a escassez dos recursos naturais. Simples práticas gerenciais adotadas pela administração podem trazer benefícios e provocar grande impacto na gestão ambiental. Nessa conjuntura, a Produção mais Limpa (PmaisL), aponta como uma ferramenta favorável a atuação das empresas de forma preventiva em relação aos seus aspectos ambientais, através da minimização de impactos associados à minimização de custo e otimização de processos, recuperação e otimização do uso de matérias-primas e energia, tendo de forma geral ganho de produtividade a partir de um controle ambiental preventivo (PIMENTA, 2007).

Vale destacar que a PmaisL tem suas origens nas propostas correlatas estimuladas pela Conferência de Estocolmo de 1972, como o conceito de tecnologia limpa (clean technology), um conceito de tecnologia que deveria alcançar três propósitos distintos, porém complementares: lançar menos poluição ao meio ambiente, gerar menos resíduos e consumir menos recursos naturais, principalmente os não-renováveis (BARBIERI, 2007).

Focada com a redução de resíduos gerados internamente, a PmaisL, trata de análises e ações ambientais preventivas, economizando água, energia e matérias-primas. Não considera como objeto de estudo clientes e fornecedores. O princípio básico da metodologia de Produção mais Limpa é eliminar a poluição durante o processo de produção, não no final. A razão: todos os resíduos que a empresa gera custaram-lhe dinheiro, pois foram comprados a preço de matéria-prima e consumiram insumos como água e energia. Uma vez gerados, continuam a consumir dinheiro, seja sob a forma de gastos de tratamento e armazenamento, seja sob a forma de multas pela falta desses cuidados, ou ainda pelos danos à imagem e à reputação da empresa (CEBDS, 2010).

De forma geral, ressalta-se a existência de uma grande relutância para a prática da PmaisL. Os maiores obstáculos ocorrem em função da resistência à mudança; da concepção errônea (falta de informação sobre a técnica e a importância dada ao ambiente natural); a não existência de políticas nacionais que dêem suporte às atividades de produção mais limpa; barreiras econômicas (alocação incorreta dos custos ambientais e investimentos) e barreiras técnicas (novas tecnologias) (MOURA, 2005). Já Rossi (2009) agrupa as barreiras em cinco categorias:

relacionadas com política; com mercado; financeiras e econômicas; informação e técnicas; e gerenciais e organizacionais.

Tendo em vista as ponderações acima, propõe-se neste estudo criar uma proposta de educação ambiental por meio das práticas de Produção mais Limpa em uma empresa voltada ao segmento de vestuário do Rio Grande do Sul.

A empresa estudada nesta pesquisa foi fundada em 1993 e conta com hoje com 86 funcionários. A produção anual ultrapassa os 600 mil itens, todos do segmento de vestuário de proteção contra frio e chuva. Dentro os principais produtos destacam-se capas de chuva, conjuntos de motoqueiros, coletes refletivos, polainas e jaquetas impermeáveis.

A principal matéria-prima é o PVC (Policloreto de Vinila). O PVC é um dos produtos sintéticos mais importantes dentre as resinas de origem petroquímica. Proveniente de duas matérias-primas naturais (sal marinho: 57% e petróleo: 43%), foi o primeiro plástico a ser desenvolvido comercialmente.

Para a aplicação em vestimentas impermeáveis, visando uma maior resistência, o PVC é revestido internamente de poliéster. A conjuntura desses dois elementos é conhecida tecnicamente como napa. Podendo variar em cor e espessura, a napa é responsável por 97% da composição dos produtos, com um consumo anual de 720 toneladas. O restante é formado por aviamentos diversos como botões, zíperes e velcros.

Desenvolvimento

Com a intenção de aplicar a metodologia PmaisL, o trabalho foi dividido em 4 etapas: A primeira etapa, Planejamento e Organização, caracterizou-se pela busca do comprometimento da direção, gerência e funcionários. Em conjunto com os profissionais da empresa, definiu-se o escopo e os objetivos do programa de PmaisL. Para finalizar a primeira etapa, forma-se o Ecotime, o grupo que irá conduzir as atividades. A etapa seguinte consistiu em Inventariar Dados. A elaboração de fluxogramas do processo produtivo e diagnóstico ambiental, através da avaliação de entradas e saídas, devem ser realizados nesse momento. A terceira etapa destinou-se a Interpretar os Impactos. Diagnosticadas as fontes geradoras de resíduos, essas são tratadas como oportunidades de PmaisL. Para a quarta e última etapa, chamada de Implantação e Monitoramento, têm-se estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, a definição das prioridades e o monitoramento dos resultados através de indicadores. Ao definir as prioridades, as informações são analisadas considerando os regulamentos legais, a quantidade de resíduos gerados, a toxicidade dos resíduos e os custos envolvidos.

Oportunidades de PmaisL

O processo produtivo para a confecção de vestimentas impermeáveis é composto de nove etapas: recebimento de matérias-primas e insumos, armazenagem, corte, solda, costura, revisão, embalamento, armazenagem final e expedição. Após análise de cada etapa, oportunidades de PmaisL foram identificadas.

1. Otimização dos sistemas de iluminação - A otimização dos sistemas de iluminação pode trazer economias significativas de energia com a vantagem de, normalmente, exigir pouco investimento. Dentre as diversas medidas que podem ser adotadas, as sugeridas são: Redução da iluminância a níveis adequados, respeitando-se sempre o previsto em normas; Desligamento da iluminação nos locais que não estão ocupados, ex: Setor de Armazenagem; Utilização de interruptores individuais para maior flexibilidade no uso da iluminação; Aproveitamento, sempre que possível, da iluminação natural; Utilizar lâmpadas de alta eficiência luminosa, com maior vida útil e melhor relação custo/benefício; Redimensionamento e reposicionamento das calhas de iluminação; Programa de manutenção que compreende a limpeza das luminárias e substituição sistemática das lâmpadas queimadas.

2. Substituição de Matéria-Prima - O desperdício de materiais se dá principalmente no setor de corte. A empresa já adota hoje técnicas padronizadas de corte. Os chamados “cortes econômicos” estão registrados em Procedimentos Operacionais Padrões (POP), sendo que o funcionário não tem autoridade para descumprir tal procedimento. Porém, mesmo seguindo os manuais, algumas sobras são inevitáveis devido ao tamanho único das bobinas de matéria-prima. A alternativa proposta seria buscar junto aos fornecedores, tamanhos diferenciados dessas bobinas, com larguras que favorecessem os cortes econômicos.

3. Reciclagem interna - Não sendo possível evitar as sobras, essas podem ser classificadas de acordo com o tipo, espessura, cor e tamanho. E reutilizados na confecção de peças menores, como bolsos, lapelas e golas.

4. Reciclagem externa - Em relação aos resíduos sólidos foi proposto um plano de gerenciamento, bem como um programa de segregação de resíduos recicláveis. Esse programa permite agregar valor aos resíduos que podem ser comercializados com empresas capacitadas para tal. Nesse caso, o principal resíduo é o papelão oriundo de embalagens de transportes e sacos de polietileno os quais as bobinas de matéria-prima vêm embaladas. Sobras de aviamentos como botões, zíperes, velcros, elásticos e linhas podem ser acondicionados e doados a instituições que utilizam desses itens para a confecção de artesanatos.

Já os resíduos de napa (sobras do processo), que passaram pela reciclagem interna e não foram reaproveitados, continuarão sendo destinados a indústrias que utilizam o processo de injeção. Lá, serão transformados em solados a serem usados nas polainas da empresa. Essa prática já é

comumente hoje adotada. Dessa forma, 100% da matéria-prima é reutilizada, sob a forma de acessórios aos produtos (reciclagem interna) ou solados para novos produtos (reciclagem externa).

5. Treinamentos - Para que todos os funcionários possam contribuir com idéias e soluções para os problemas ambientais, treinamentos regulares poderão ser feitos. Caso a empresa trabalhe com serviços terceirizados, essas atividades devem ser incluídos nos programas de treinamento. O Ecotime formado para a implantação do programa é uma ótima alternativa para proferir os treinamentos, reduzindo assim, os custos de contratações de equipe externa.

Indicadores de monitoramento ambiental

Como indicadores de monitoramento, apresentamos as seguintes sugestões, as quais estão relacionadas na tabela 1.

Tabela 1. Quadro de indicadores

Atividade	Aspecto Ambiental	Indicador
Utilização de recursos naturais	Consumo de Energia	KWh / h máquina
	Consumo de Água	Litros / unidade produzida
	Consumo de Matéria-Prima	Kg / unidade produzida
Processo Produtivo	Geração de Resíduos	Kg / MP consumida
	Resíduos reaproveitados internamente	Kg resíduos reaproveitados/resíduos gerados
	Resíduos encaminhados para reciclagem externa	Kg resíduos não aproveitados/ resíduos gerados
Recursos Humanos	Treinamento	Horas treinamento / func / ano
Sociedade	Reclamações	Nº reclamações por interferência / ano
	Visitas	Nº visitas / ano
Gestão Ambiental	Objetivos e metas	% metas atingidas

Para cada indicador, metas de melhoria deverão ser traçadas, com seu respectivo plano de ação. Cada indicador deverá ser acompanhado mensalmente e, ao final do ano, compara-se o resultado alcançado com a meta estabelecida. Há uma grande dificuldade no estabelecimento dessas metas, pois não existe transparência e abertura das informações pelas empresas desse mesmo segmento, num estímulo contrário a prática do benchmarking, sendo essa uma forma de proteção contra os concorrentes.

Conclusão

Assim como em qualquer investimento, a decisão de investir em produção mais limpa depende da relação custo-benefício. Na empresa em estudo, apesar de já existirem programas que visam melhores práticas de planejamento tanto na alocação de recursos materiais como máquinas e equipamentos, a implantação da metodologia PmaisL poderá ser um complemento de tais programas e trazer ganhos. Por ser uma técnica de aplicação contínua e mobilizar toda a organização, provocará mudanças culturais afetando diretamente, desde o empregado de menor hierarquia até o principal executivo da empresa.

Resultados extremamente positivos poderão ser obtidos, entre eles destacam-se a diminuição na geração de resíduos, melhor reaproveitamento dos resíduos gerados, otimização do uso da água e energia, ambiente favorável de trabalho, e maiores e melhores condições de segurança e saúde dos funcionários além de apresentar uma boa imagem da empresa perante a sociedade. Essa preocupação da empresa com a gestão ambiental, poderá ser encarada como uma resposta natural ao “novo” cliente, chamado por Shigunov Neto (2009) de consumidor verde, que exige novos produtos e serviços ecologicamente corretos.

Para um próximo estudo, caso a empresa opte por implantar tal proposta, deve-se avaliar os resultados, assim como definir o retorno financeiro com base em cada investimento feito para alcançar a meta de cada indicador.

Dessa forma, o presente trabalho evidenciou a partir do estudo de caso realizado numa indústria voltada ao segmento de vestuário do Rio Grande do Sul, que a implantação de uma educação ambiental por meio das práticas de PmaisL é possível. Apesar de simples, o programa PmaisL trará oportunidades de melhorias, tanto econômicas, sociais quanto ambientais para a empresa. É possível produzir melhor, gastando menos.

Referencias bibliográficas

- Barbieri, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2 ED. São Paulo: Saraiva, 2007.
- CEBDS. *Guia da Produção Mais Limpa: Faça você Mesmo*. Disponível em: <www.pmaisl.com.br>. Acesso em: 04 de setembro de 2010.
- Dias, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 8.ed. São Paulo: Gaia Editora, 2003.
- Moura, T. N, et al. *Intervenção da produção mais limpa nas indústrias têxteis do município de Jardim de Piranhas*. 23º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais, Campo Grande-MS: ABES, 2005.
- Neto, A. S.; Fonseca, S. A.; Ferreira, A. de M. *Contribuições para a inovação na gestão dos sistemas locais de coleta-reciclagem*. In: XVIII Simpósio de Engenharia de Produção, São Paulo: Anais SIMPEP, 2010.
- Pimenta, H. C. D.; Gouvinhas, R. P. *Implementação da produção mais limpa na indústria de panificação de Natal-RN*, XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Anais, ABEPRO, Foz do Iguaçu – PR: 2007.
- Rossi, M. T. B.; Barata, M. M. L. *Barreiras à Implementação de Produção Mais Limpa Como Prática de Ecoeficiência em Pequenas e Médias Empresas no Estado do Rio de Janeiro*. 2nd International Workshop | Advances in Cleaner Production, São Paulo: 2009.



- Scatena, L. M. *Ações em educação ambiental: análise multivariada da percepção ambiental de diferentes grupos sociais como instrumento de apoio à gestão de pequenas bacias – estudo de caso da microbacia do córrego de Capituva, Macedônia, SP*. Tese de doutorado, São Carlos-SP: Universidade de São Paulo, 2005.
- Severo, E. A.; Olea, P. M. *Metodologias de Produção mais Limpa: Um Estudo de Caso no Pólo Metal-Mecânico da Serra Gaúcha*. Revista Ingepro - Inovação. Gestão e Produção, Vol. 2, n. 7, São Paulo: 2010.
- Shigunov Neto, A.; Campos, L. M. de S.; Shigunov, T. *Fundamentos da Gestão Ambiental*. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna Ltda, 2009.
- Valini, G. *Technology needs to be linked to environmental education programs for more efficacious waste management*. Waste Management & Research. v. 23, Issue 2, p. 93-94, 2005.