

VI-037 – A IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE P+L COMO FERRAMENTA PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO

André Luiz Emmel Silva⁽¹⁾

Engenheiro de Produção, Mestrando do PPGTA - Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC.

Jorge André Ribas Moraes

Engenheiro Mecânico. Doutor em Engenharia da Produção pela UFSC. Professor do Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental-PPGTA-UNISC.

Endereço⁽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 – Tel.: (51) 3717-7545. e-mail: andresilva@unisc.br

RESUMO

Atuar de forma menos agressiva ao meio ambiente, reduzir custos e ficar mais competitivas. Este tem sido o tema central de debates em Educação Ambiental e que vem ganhando força dentro das organizações. Contudo, não é necessária a implantação de inovações radicais no combate a escassez dos recursos naturais. Simples práticas gerenciais podem trazer benefícios e provocar grande impacto na gestão ambiental. Partindo desse princípio e da análise da realidade fabril de uma empresa voltada ao segmento de vestuário do Rio Grande do Sul, o estudo criou uma proposta de educação ambiental por meio das práticas de Produção mais Limpa. O princípio básico da metodologia de PmaisL é eliminar a poluição durante o processo de produção, não no final. Desta forma, dividiu-se o trabalho em 4 etapas: Planejamento e Organização, Inventário de Dados, Interpretação dos Impactos e Implantação e Monitoramento. 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. É possível produzir melhor, gastando menos.

PALAVRAS-CHAVE: P+L, Educação Ambiental, Minimização de Impactos Ambientais.

INTRODUÇÃO

A década de 1970 representou um marco histórico para a gestão ambiental. A preocupação que levou representante de mais de uma centena de países a se reunir em Estocolmo, na Suécia, para a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em 1972, lançou as sementes para uma discussão que não parou mais. Nessa conferência foi recomendado que se deveria estabelecer um programa internacional de educação ambiental com vistas a educar o cidadão comum, como o primeiro passo que ele deveria tomar para manejar e controlar o meio ambiente (DIAS, 2004).

A Rio 92, realizada 20 anos mais tarde na cidade do Rio de Janeiro, foi a segunda conferência internacional sobre meio ambiente e estabeleceu uma série de diretrizes para um mundo ambientalmente mais saudável, incluindo metas e ações concretas. Entre outros documentos, aprovou-se a “Agenda 21” que viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.

Na implantação de projetos que busquem minimizar as ações ambientalmente impactantes e a geração de resíduos, a educação ambiental torna-se importante instrumento de contribuição, promovendo aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades, valores e atitudes, visando à construção de um comportamento ambientalmente responsável.

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).

A ação das empresas na aplicação da educação ambiental junto a sua força de trabalho tem provocado mudanças na realidade do ambiente industrial. De acordo com Meireles (2011) com o intuito de diminuir os impactos ambientais inerentes as atividades industriais, estão sendo desenvolvidos por indústrias privadas e públicas, projetos de aplicação da educação ambiental, que alcancem todos os envolvidos direta e indiretamente pelos impactos gerados pelas empresas.

A Educação Ambiental deve ser trabalhada em todos os níveis hierárquicos das organizações, e seja apoiada pela alta administração, principalmente na intervenção junto ao público externo. Segundo Meireles (2011, p.02) “devem ser desenvolvidas metodologias de trabalho baseadas na realidade do ambiente a ser trabalhado, com a produção de material didático condizente ao público que se deseja alcançar”.

Segundo Venzke (2002) um ponto importante na verificação da postura ambiental é a análise do comprometimento dos funcionários com as questões ambientais, onde uma tendência maior ao comprometimento leva a uma postura mais receptiva e, conseqüentemente, as empresas visualizarão mais oportunidades de que ameaças nestas questões.

Na dimensão ambiental, os patamares mais elevados de desempenho seriam supostamente alcançados pela minimização do uso de insumos e da geração de resíduos, ao longo das campanhas (NETO, 2010).

Um ponto crucial de um projeto de prevenção da poluição são os treinamentos e campanhas de educação, visto que são as pessoas que conduzem e desenvolvem os processos dentro das empresas. Quanto mais os colaboradores compreenderem o motivo da campanha e entenderem de prevenção da poluição, maiores serão os resultados alcançados.

Dias (2004) acredita que a educação ambiental seja um processo por meio do qual as pessoas aprendem como funciona o meio 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).

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 recursos 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, 2011).

Marinho (2001), Freitas (2005) e Barra (2009) concordam que a P+L possibilita produzir mais com menos. Eles afirmam que com a P+L é possível agregar valor aos produtos e serviços, com menor consumo de recursos naturais e contaminação, prevenindo na fonte ao invés de corrigi-los no final do processo.

As ações de P+L diferem-se das ações de fim-de-tubo. Enquanto na primeira é feito um estudo direcionado para as causas da geração do resíduo e o entendimento das mesmas, a última dedica-se à solução do problema sem questioná-lo (CNTL, 2003; BERKEL, 2007; YÜKSEL, 2008). As tecnologias fim de tubo atuam visando remediar os efeitos da produção, ou seja, depois que a poluição foi gerada no processo produtivo (MELLO, 2002).

A P+L adota uma abordagem preventiva, em resposta à responsabilidade financeira adicional traduzida pelos custos de controle da poluição e dos tratamentos de final de tubo. Esta ferramenta enfoca no potencial de ganhos diretos do processo produtivo, através de análises de como uma operação está sendo realizada e detecta em quais as etapas desse processo as matérias-primas, insumos e energia estão sendo desperdiçados, o que permite uma otimização e melhorias, evitando desperdícios (PIMENTA, 2007; BARRA, 2009).

Segundo Berkel (2007) e Radonjic (2007) a produção mais limpa é alcançada através da modernização tecnológica, mudanças e modificações no processo, substituição de materiais de produção, boas práticas operacionais, reutilização e reciclagem e redesenho do produto.

As oportunidades de melhoria alcançadas com a Produção mais Limpa precisam estar fundamentadas na escala de prioridades para prevenção de resíduos, ou seja, nos níveis de aplicação da Produção Mais Limpa (UNEP-DTIE, 2001; CNTL, 2003; CEBDS, 2011; PMAISL, 2012).

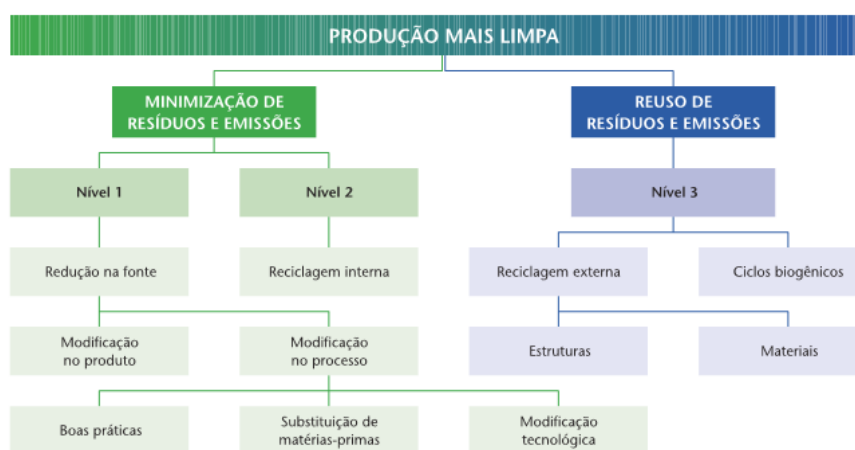


Figura 1 - Níveis de Aplicação da Produção mais Limpa

Fonte: adaptado de CNTL (2003) e Rede Brasileira de Produção mais Limpa (2012).

O nível 1 prioriza medidas para resolver o problema na sua fonte geradora e podem consistir em modificações tanto no próprio produto, como no processo de produção e/ou substituição de matérias primas/insumos tóxicos. (COELHO, 2004). O nível 2 utiliza a reciclagem interna, ou seja, os resíduos podem ser reintegrados ao processo de produção da empresa. Isso pode ocorrer dentro do próprio processo original de produção, em outro processo, ou por meio da recuperação parcial de uma substância residual. (COELHO, 2004). Quando existir impossibilidade de executar os níveis anteriores, a reciclagem de resíduos e emissões devem ser feitas fora da empresa (nível 3), por meio de reciclagem externa de estruturas e materiais ou de uma reintegração ao ciclo biogênico (compostagem) (RENSI, 2006).

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.

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.

MATERIAIS E MÉTODOS

Como descrito anteriormente, o princípio básico da metodologia de Produção mais Limpa é eliminar a poluição durante o processo de produção, não no final. Desta forma, a proposta para implantação do programa de P+L se dividiu em 4 etapas.

ETAPA 1: Planejamento e Organização - A primeira etapa, Planejamento e Organização, caracteriza-se pela busca do comprometimento da direção, gerência e funcionários. O envolvimento dos funcionários, principalmente daqueles diretamente ligados as atividades de processo e de manutenção no chão-de-fábrica, é primordial, pois são eles que normalmente detêm o conhecimento de como e por que são gerados os resíduos e o que pode ser feito para minimizá-los.

O Ecotime deve ser formado por uma equipe multidisciplinar capacitada e sensibilizada, que irá conduzir de forma organizada as atividades do programa, disseminando os fundamentos da Produção Mais Limpa para os demais funcionários da empresa. A partir de então, o Ecotime define o escopo e os objetivos do programa. Objetivos estes que devem estar alinhados com os demais objetivos da empresa. Nessa etapa também se faz a identificação de possíveis dificuldades (barreiras) à implementação do programa de P+L.

ETAPA 2: Inventariar Dados - A etapa seguinte consiste em Inventariar Dados. Elabora-se os fluxogramas do processo produtivo e o diagnóstico ambiental, através da avaliação de entradas e saídas, permitindo identificar quais perdas podem ser reduzidas. De acordo com o CNTL (2003), o diagnóstico ambiental e de processos é a base de dados da Produção Mais Limpa. Este deve fornecer uma “fotografia” da real situação da empresa diante da sua relação com o meio ambiente.

ETAPA 3: Interpretar os Impactos - A terceira etapa destinou-se a Interpretar os Impactos. A equipe responsável pela implantação do programa deve identificar quais são as alternativas para prevenção à poluição, buscando referências em outras empresas, em produções bibliográficas, em fornecedores e outras fontes. Nessa fase, ouvir os funcionários envolvidos diretamente no processo pode levantar pontos importantes que passariam despercebidos. Diagnosticadas as fontes geradoras de resíduos, essas são tratadas como oportunidades de P+L. A partir daí, submete-se a uma avaliação técnica e econômica, e seleciona-se as oportunidades mais viáveis.

ETAPA 4: Implantação e Monitoramento - A quarta e última etapa, chamada de Implantação e Monitoramento, trata-se do 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. O sucesso do programa depende de um correto monitoramento. Além de monitorar a evolução, deve-se informar os resultados a todos os envolvidos, principalmente a alta gerência. A escolha de como medir o progresso é crucial e deve envolver a quantificação das emissões, do consumo de água, energia, matérias-primas e insumos, e se possível do aumento da lucratividade.

RESULTADOS

3.1 Diagrama de entradas e saídas

Para o fluxograma do processo escolhido, montou-se um diagrama de entradas e saídas, identificando os insumos que entram e os resíduos gerados. A figura 2 mostra o diagrama de entradas e saídas.

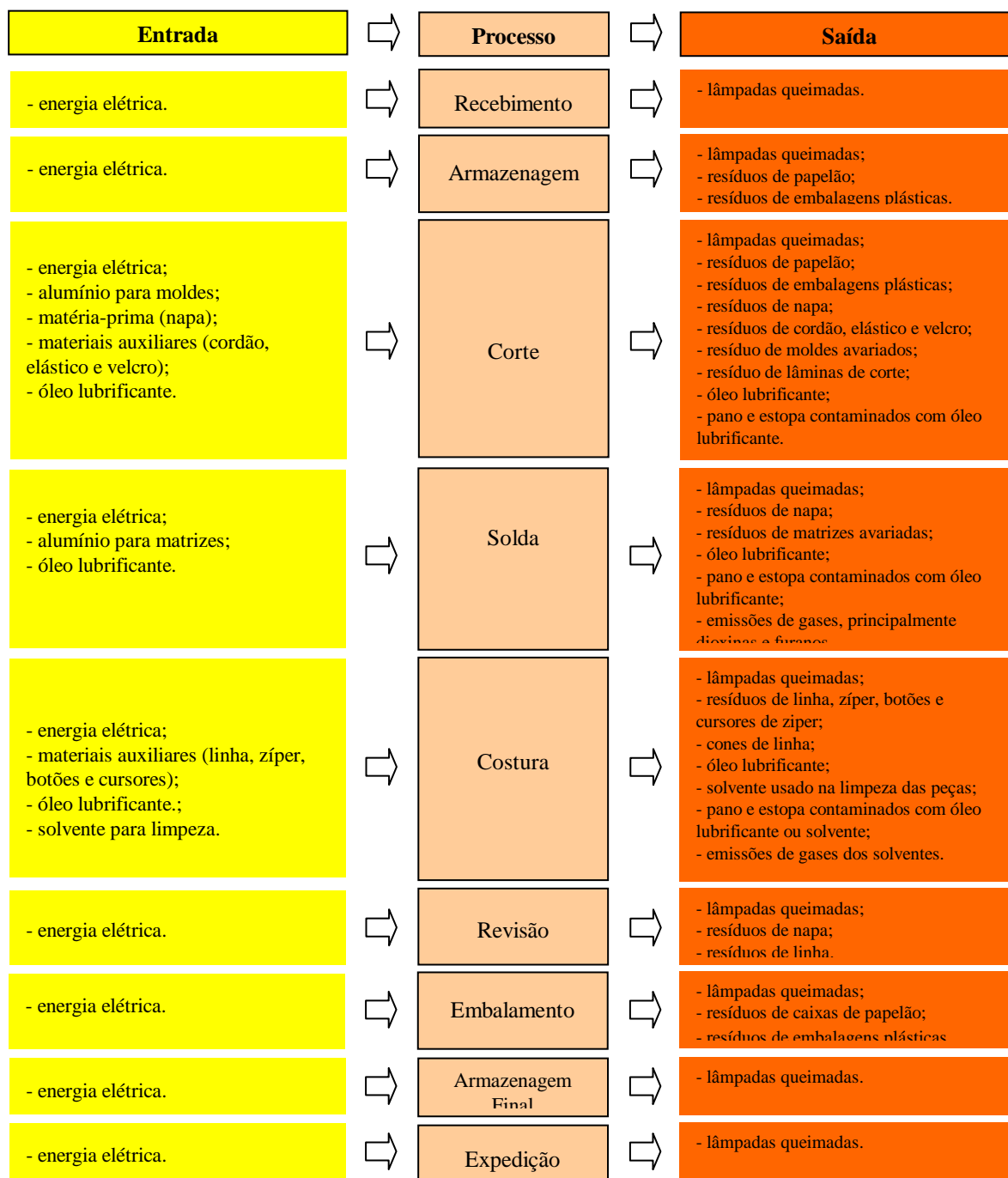


Figura 2 – Diagrama de entradas e saídas

3.1 Oportunidades de P+L: Nível 1 – Redução na fonte

A identificação das oportunidades de P+L foram priorizadas e fundamentadas nos níveis de aplicação da Produção mais Limpa. O primeiro nível prioriza as medidas que reduzam a geração de resíduos na fonte, incluindo as modificações no processo e no produto.

3.2.1 Redução no consumo de energia

A otimização dos sistemas de iluminação pode trazer economias significativas de energia com a vantagem de, normalmente, exigir pouco investimento. Um controle eficaz dos materiais e equipamentos, desde a escolha na hora de reposição até um programa de manutenção adequado, sem prejuízo da iluminância desejada, se traduz em uma boa solução para a obtenção de economias substanciais.

Dentre as diversas medidas que podem ser adotadas, as sugeridas são: reduzir a iluminância a níveis adequados, respeitando-se sempre o previsto em normas; desligar a iluminação nos locais que não estão sendo ocupados, ex: Setor de Armazenagem; utilizar interruptores individuais para maior flexibilidade no uso da iluminação; aproveitar, sempre que possível, da iluminação natural; utilizar lâmpadas de alta eficiência luminosa, com maior vida útil e melhor relação custo/benefício; redimensionar e reposicionar as calhas de iluminação; elaborar um programa de manutenção que compreende a limpeza das luminárias e substituição sistemática das lâmpadas queimadas.

Outra opção para a redução no consumo de energia refere-se aos horários de trabalho. A adoção de uma alternativa horo-sazonal pode representar uma efetiva economia, bastando para tal, a mudança de algumas práticas produtivas, no que tange ao aspecto gerencial. A estrutura tarifária horo-sazonal consiste na aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica conforme as horas de utilização do dia e do ano. O objetivo dessa estrutura tarifária é racionalizar o consumo de energia elétrica ao longo do dia e do ano, motivando o consumidor, pelo valor diferenciado das tarifas, a consumir mais energia elétrica nos horários do dia e nos períodos do ano em que ela for mais barata (ANEEL, 2005).

3.2.2 Redução no consumo de água

Embora o processo produtivo não envolva o consumo de água, deve-se ficar atento aos vazamentos. Principalmente nas descargas dos sanitários e nos sistemas de climatização existentes. Poderá ser feita a troca de equipamentos comuns pelos de baixo consumo de água, como por exemplo, torneiras com sistemas de fechamento automático e mictórios nos banheiros masculinos. Ao setor de manutenção da empresa compete um preciso e minucioso ajuste nos sistemas de climatização já existentes. A Educação Ambiental ingressa nessa etapa com campanhas de combate ao desperdício expondo nos murais e banheiros cartazes educativos.

3.2.3 Substituição de matéria-prima

O desperdício de materiais se dá principalmente no setor de corte (Figuras 3 e 4), além de ser a atividade mais impactante, conforme identificado pela matriz de Leopold adaptada. A empresa já adota técnicas padronizadas de corte. Os chamados “cortes econômicos” estão registrados em Procedimentos Operacionais Padrões (POP), sendo que os funcionários devem seguir esses procedimentos para cada produto a ser fabricado.



Figura 3: Sobras no corte

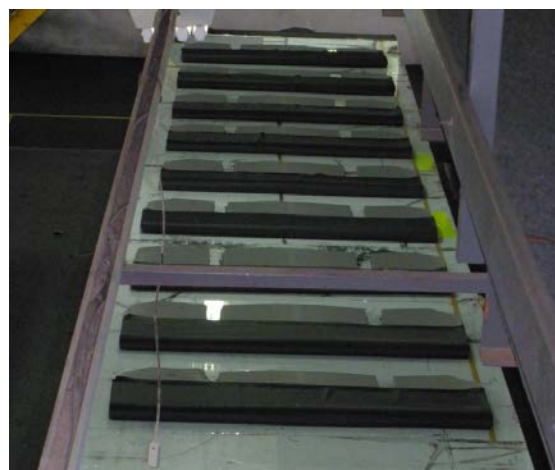


Figura 4: Mesa de corte

3.2.4 Reciclagem interna

Não sendo possível evitar as sobras, essas podem ser classificadas de acordo com o tipo, espessura, cor e tamanho. E reutilizadas na confecção de peças menores, chamadas acessórios, como bolsos, lapelas e golas.

Mesmo seguindo os POPs algumas sobras são inevitáveis, devido ao tamanho único das bobinas de matéria-prima. A proposta seria então identificar junto aos fornecedores, tamanhos diferenciados de bobinas, com larguras que favorecessem os cortes econômicos. Conforme Thomas (2010), a substituição de matéria-prima é umas das técnicas utilizadas pela indústria para reduzir significativamente a geração de resíduos.

3.2.5 Modificação tecnológica

A atividade de corte é a grande vilã quanto aos impactos. Nela também estão os maiores riscos quanto a saúde dos colaboradores. Conforme informações coletadas junto aos responsáveis pelo setor, 1 a cada 3 acidentes acontecem durante a execução das atividades de corte. Sugere-se adaptar o atual método com equipamentos que ofereçam segurança, sem perda de produtividade e com mínimo de investimento. O mercado oferece desde estiletes com travas e bloqueios anti-acidentes até pequenas máquinas de corte a disco. Além de oferecer segurança, essa modernização tecnológica no setor contribuirá para a redução das perdas de napa, pois os funcionários terão maior precisão e confiança em suas operações.

3.3 Oportunidades de P+L: Nível 2 – Reciclagem interna

Não sendo possível evitar as sobras, essas podem ser classificadas de acordo com o tipo, espessura, cor e tamanho. E reutilizadas na confecção de peças menores, chamadas acessórios, como bolsos, lapelas e golas.

3.4 Oportunidades de P+L: Nível 3 – Reciclagem externa

Em relação aos resíduos sólidos que não foram aproveitados no nível 2 sugere-se um plano de gerenciamento. Este plano aborda três procedimentos básicos: segregação, coleta/acondicionamento e destino adequado. A segregação com posterior identificação do resíduo deve ser a etapa inicial do trabalho. Com ela é possível evitar a mistura de resíduos e melhorar a qualidade daqueles que podem ser recuperados ou reciclados. Em seguida, devem ser acondicionados temporariamente em contentores plásticos até a coleta e destino adequado. Esses contentores precisam estar dispostos em pontos estratégicos dentro e fora da unidade fabril, com identificação do símbolo dos resíduos a ser segregado, conforme o padrão proposto pela Resolução Conama 275/01. Empresas terceirizadas e licenciadas farão a coleta e o transporte para o destino adequado. Entende-se por destino adequado a venda ou repasse para empresas interessadas e/ou reutilização interna se ainda for possível. Ao papelão oriundo de embalagens de transportes, sacos de polietileno nos quais as bobinas de matéria-prima vêm embaladas e cones linha, cabe a comercialização. As sobras de aviamentos como botões, zíperes, velcros, elásticos e linhas podem ser doados a instituições que utilizam desses itens para a confecção de artesanatos.

Já os resíduos de napa (sobras do processo), que não foram reutilizados na confecção de peças menores, continuarão sendo destinados a indústrias que possuem o processo de injeção, sendo transformados em solados, que retornam posteriormente a empresa para serem usados na confecção de polainas.

3.5 Aplicação de programas de Educação Ambiental

Capacitar e qualificar a mão de obra é de suma importância para o sucesso da Produção mais Limpa. Programas de capacitação e treinamentos que envolvam boas práticas de fabricação e a educação ambiental são excelentes ferramentas para se ter sucesso em programas de P+L. Considerada como uma forma eficaz de fornecer conhecimentos, programas desse porte visam, não somente à multiplicação de conhecimentos, mas também à mudança de comportamento e de atitudes. A contribuição dos colaboradores com idéias e soluções para os problemas ambientais é outro ponto que deve ser permanentemente incentivado. Como sugestões de programas de educação ambiental:

Capacitação e treinamento para novos colaboradores - Nesse treinamento o colaborador terá seu primeiro contato com práticas de responsabilidade e educação ambiental. Propõe-se apresentar conceitos e projetos em andamento de produção mais limpa, assim como práticas de consumo consciente. Repassar também aos novos colaboradores os procedimentos e regras da empresa, para que todos possam conhecer as diversas áreas de atuação, interagindo de forma clara e objetiva com seus superiores imediatos. Descrever os métodos para realização de cada atividade, assim como os riscos e as medidas de controle.

SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho) - Realizada anualmente pelos membros da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) como forma de conscientizar a força de trabalho e envolvê-la em ações práticas. Sugere-se ofertar durante esse evento mini cursos, apresentações culturais, apresentações dos projetos desenvolvidos na comunidade e palestras com convidados representando órgãos ambientais.

Programa de reciclagem - Capacitar o colaborador somente quanto ele inicia suas atividades na empresa não basta. É preciso reciclar seus conhecimentos. Para isso propõe-se um programa de reciclagem a ser realizados

no semestre posterior a SIPAT. Novamente deve-se abordar práticas de responsabilidade, educação ambiental, consumo consciente e segurança. Momento propício também para rever procedimentos operacionais das atividades, objetivando a redução de perdas no processo, desde sobras de materiais até erros de fabricação.

Programas de combate ao desperdício - Durante o ano sugere-se programas de combate ao desperdício junto aos funcionários. Esses programas serão constantes e não necessitam uma data específica para sua realização. Porém, devem ser sempre abordados durante os outros programas da empresa (SIPAT, Reciclagem, para novos colaboradores). As chefias e lideranças precisam estar engajadas nessa campanha para disseminar e cobrar de seu grupo ações em prol ao combate ao desperdício. Os murais da empresa e os banheiros são ótimos pontos para fixar cartazes que relembram aos funcionários a importância de suas ações.

Programas de ações sociais - Sugere-se envolver a comunidade nos projetos da empresa. Um cronograma para trazer estudantes de escolas da região para dentro da empresa pode ser formulado, e o Ecotime pode ser o responsável por tais visitas. Planejar eventos educativos em datas comemorativas (dia da árvore, da água, do meio ambiente, etc...) e ir até creches ou escolas. Importante veicular em jornais e rádios do município esses eventos a fim de disseminar à comunidade as ações da empresa.

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 em máquinas e equipamentos, a implantação da metodologia PmaisL poderá ser um complemento de tais programas e gerar recursos significativos. Por ser uma técnica de aplicação contínua e mobilizar toda a organização, provocará mudanças culturais afetando diretamente, desde o funcionário de menor hierarquia até o principal executivo da empresa.

Resultados 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 disseminar uma boa imagem da empresa perante a sociedade. Essa preocupação da organização com a gestão ambiental poderá ser encarada como uma resposta natural ao “novo” cliente, conhecido de consumidor verde, que exige novos produtos e serviços ecologicamente corretos.

Adotando as práticas propostas neste estudo, a empresa caracterizar-se-á, conforme cita Santos (2010) neste novo modo de ser empresa, onde se busca adequação a legislação ambiental, não só por temer as sanções, mas também por não querer ver sua imagem denegrida perante o público e este cada vez mais de olho no verde, conscientes de que a sobrevivência humana depende dos recursos naturais.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica. Cadernos Temáticos ANEEL, 30p., Brasília, 2005.
2. BARRA, B.N. Rotulagem Ambiental: estudo de critérios para a concessão do selo verde para produtos manufaturados de couro. Dissertação (mestrado em Engenharia), Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.
3. BERKEL, R.V. Cleaner production and eco-efficiency initiatives in Western Australia 1996–2004. Journal of Cleaner Production, v.15, p.741-755, 2007.
4. CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Guia da Produção Mais Limpa: Faça você Mesmo. Disponível em: <www.pmaisl.com.br>. Acesso em: 04 de setembro de 2011.
5. CNTL. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/UNEP, 42p., Porto Alegre, 2003.

6. COELHO, A.C.D. Avaliação da aplicação da metodologia de produção mais limpa UNIDO/UNEP no setor de saneamento – estudo de caso: EMBASA S.A. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.
7. DIAS, G.F. Educação ambiental: princípios e práticas. 9.ed. São Paulo: Ed. Gaia, 2004.
8. FREITAS, F.A. Uso do conceito prevenção da poluição no contexto da norma ISSO 14001: o caso da fábrica de fertilizantes nitrogenados da Petrobrás. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) Universidade Federal Fluminense, Niterói.
9. MARINHO, M.B. Novas relações sistema produtivo-meio ambiente: do controle à prevenção da poluição. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.
10. MELLO, M.C.A. Produção mais Limpa: um estudo de caso na AGCO do Brasil. 163f. Dissertação (mestrado em Produção mais Limpa), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
11. MEIRELES, V.K.A.; et al. Educação ambiental e sua aplicação no ambiente industrial - estudo de caso da refinaria de petróleo do Amazonas. In: XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais... Porto Alegre, 2011.
12. NETO, A.S.; FONSECA, S.A.; FERREIRA, A.M. Contribuições para a inovação na gestão dos sistemas locais de coleta-reciclagem. In: XVIII Simpósio de Engenharia de Produção, Anais... São Paulo, 2010.
13. PIMENTA, H.C.D.; GOUVINHAS, R.P. Implementação da produção mais limpa na indústria de panificação de Natal-RN, In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Anais... Foz de Iguaçu, 2007.
14. PMAISL – Rede Brasileira de Produção mais Limpa. Cartilha: A Produção mais Limpa Na Micro e Pequena Empresa. Disponível em: <http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/cartilha_sebrae.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2012.
15. RADONJIC, G.; TOMINC P. The role of environmental management system on introduction of new technologies in the metal and chemical/paper/plastics industries. *Journal of Cleaner Production* v.15 p.1482-1493, 2007
16. RENSI, F.; SCHENINI, P.C. Gestão da Produção mais Limpa. In: III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Anais...Rio de Janeiro, 2006.
17. SANTOS, C. et al. Pensar a sustentabilidade: desafios a pesquisa. Porto Alegre: Ed. Redes, 2010.
18. 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, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.
19. THOMAS, J.M.; CALLAN, S.J. Economia Ambiental: fundamentos, políticas e aplicações. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2010.
20. UNEP-DTIE - United Nations Environmental Programmes. Cleaner production – Related Concepts. Paris: UNEP, 2001.
21. VALINI, G. Technology needs to be linked to environmental education programs for more efficacious waste management. *Waste Management & Research*. v.23, n.2, p. 93-94, 2005.
22. VENZKE, C.S. O Ecodesign no setor moveleiro do Rio Grande do Sul. *READ - Revista Eletrônica da Administração (UFRGS)*, v.8, n.6, p.69-84, 2002.
23. YÜKSEL, H. An empirical evaluation of cleaner production practices in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, v.16, n.1, p.50-57, 2008.