

Produção Verde: Administração da Produção Com Ênfase em Ferramentas Ambientais

Camila Ester Franco

Marcos Filipim

Universidade do Oeste de Santa Catarina - Unoesc

RESUMO

A grande questão nos sistemas de produção, desde Ford até os dias atuais, que ocupa a pauta de engenheiros e administradores, é a equação de produzir mais utilizando menos matéria-prima, energia, e recursos, no menor tempo possível, objetivando economia, enfatizando os lucros. Com a evolução e amadurecimento do pensamento ambiental, verificou-se que todo processo produtivo gerava resíduos, e sob forte imposição de políticas fiscalizadoras para reintegrar os resíduos ao meio ambiente, as indústrias adotaram técnicas de tratamento no final do processo produtivo, com custo de implantação e manutenção onerosos, devolvendo os resíduos em ciclo aberto, através da técnica end of pipe (fim-de-tubo). Algumas indústrias visionárias ocuparam-se em manter o ciclo de resíduos fechado, reduzindo, reutilizando e reciclando, dando ênfase à não geração de resíduos, e tornando-se competitivas, obtendo energia, matéria prima, e até novos produtos com o que antes era exposto de forma indiscriminada no meio ambiente. Essa postura e repaginação no ambiente produtivo exigem uma forma pertinente de administração através de ferramentas simples e eficazes. Esse artigo se ocupará em explicitar algumas das ferramentas necessárias ao gestor da produção adequar-se a essa realidade, e transformá-la em potencialidade competitiva dentro de um ambiente produtivo ambientalmente correto.

Palavras-Chave: Ferramentas Ambientais. Gestão Ambiental. Produção Limpa.

1. INTRODUÇÃO

A discussão em torno das questões ambientais não faz parte de uma nova temática. Em 1972, com a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente realizada em Estocolmo, na Suécia, iniciou-se a busca entre o equilíbrio do desenvolvimento e meio ambiente, resultando na Declaração sobre o Ambiente Humano, um plano de ação constituído por 110 recomendações, e 26 princípios de orientação para legislações internas dos países e relações internacionais, dentre eles o mais importante que garante o direito do país de explorar seus recursos de acordo com a sua política ambiental, mantendo o controle ambiental externo. A partir desses acontecimentos é que se firmaram iniciativas internacionais para uma gestão ambiental global, como um maior envolvimento da ONU em relação às causas ecológicas, através da criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Em 1987, publicou-se, através da Comissão Mundial para o Desenvolvimento e Meio Ambiente (CMM), o relatório “Nosso Futuro Comum”, explicitando a expressão “Desenvolvimento Sustentável”, conceituando que os recursos naturais devem ser usados de forma a atender as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem as suas.

A Câmara de Comércio Internacional (CCI) despertou no sentido de que a proteção ambiental, está entre as principais prioridades a serem buscadas por qualquer tipo de negócio, sendo que em 27 de novembro de 1990, definiu uma série de princípios de gestão ambiental.

Adaptado pela *Business Charter For Sustainable Development* (BCSD), foram extraídos 16 princípios organizacionais para a obtenção do desenvolvimento sustentável, tratando sobre prioridade organizacional, reconhecendo que a questão ambiental está entre as principais

prioridades da empresa; estabelecendo políticas, programas e práticas no desenvolvimento das operações; sob uma gestão integrada capaz de unificar políticas, programas e práticas ambientais intensamente em todos os negócios como elementos indispensáveis de administração em todas as suas funções, através de um processo de melhoria aprimorando as políticas corporativas, os programas e a desempenho ambiental, tanto no mercado interno como no mercado externo, levando em conta o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento científico, as necessidades dos consumidores e os anseios da comunidade, tendo como ponto de partida às regulamentações ambientais.

Os princípios de gestão ambiental ainda propõem a educação do pessoal através de treinamentos e motivação, no sentido de que possam desempenhar suas tarefas de forma responsável em relação ao ambiente, com prioridade de enfoque, considerando as repercussões ambientais antes de iniciar nova atividade ou projeto e antes de construir novos equipamentos e instalações adicionais ou de abandonar alguma unidade produtiva. Desenvolver e fabricar produtos e serviços que não sejam agressivos ao ambiente e que sejam seguros em sua utilização e consumo, que sejam eficientes no consumo de energia e de recursos naturais e que possam ser reciclados, reutilizados ou armazenados de forma segura. Orientar, e se necessário, educar consumidores, distribuidores e o público em geral sobre o correto e seguro uso, transporte, armazenagem, e descarte de produtos produzidos. Quanto aos equipamentos e operacionalização, os princípios prevêm o desenvolvimento, desenho e operação máquinas e equipamentos levando em conta o uso eficiente da água, energia e matérias primas, o uso sustentável dos recursos renováveis, a minimização dos impactos negativos ao ambiente, a geração de poluição e o uso responsável e seguro dos resíduos existentes. Conduzir ou apoiando projetos de pesquisas que estudem os impactos ambientais das matérias-primas, produtos, processos, emissões e resíduos associados ao processo produtivo da empresa, visando à minimização de seus efeitos. Tendo como enfoque preventivo, a modificação da manufatura, e o uso de produtos ou serviços e mesmo os processos produtivos, de forma consistente com os mais modernos conhecimentos técnicos e científicos, no sentido de prevenir irreversíveis degradações do meio ambiente.

Por fim, a proposta de gestão ambiental sugerida pela BCSD, indica a promoção dos princípios, junto aos demais componentes da rede organizacional, como fornecedores e subcontratados, desenvolvimento e aplicação de planos de emergência, reconhecendo a repercussão de eventuais acidentes, transparência de tecnologia, contribuição ao esforço comum, transparência de atitude e atendimento e divulgação da gestão ambiental.

Já em 1992, acontece no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), com a presença de 178 países, tendo como objetivo principal buscar meios de conciliar o desenvolvimento sócio econômico e industrial com a conservação e proteção dos ecossistemas da Terra. Foram aprovados documentos importantes como a Convenção de Mudanças Climáticas, a Convenção da Biodiversidade, e a Agenda 21.

De acordo com Barbieri (2004, p.31) a fase atual de gestão ambiental encontra-se no aprofundamento e implementação desses acordos multilaterais, envolvendo Estados Nacionais, governos locais, empresas e outros agentes.

Segundo IBGE, os investimentos das empresas brasileiras praticamente dobraram no período de 1997 a 2002. Mesmo sem possuir dados atuais, estima-se que os investimentos na área continuam crescendo devido à forte pressão social que as empresas vêm sofrendo no sentido de adotar tecnologias limpas. O mesmo estudo mostrou que o cuidado com o meio ambiente, antes concentrado nos setores de alimentação e bebidas, entrou nos planos também das produtoras de coque, álcool, e refinarias de petróleo (Negócio Limpo, 2007).

Recentemente, em abril do corrente ano, aconteceu na cidade de São Paulo, o 2º Congresso Ibero Americano sobre Desenvolvimento Sustentável - o Sustentável 2007, realizado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o Instituto de Estudos Avançados da Universidade da ONU (UNU/IAS) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Estiveram em debate na oficina de “Inovação: O papel das novas tecnologias no desenvolvimento sustentável”, temas como biotecnologia, tecnologias biomoleculares, nanotecnologia, fatores de competitividade e sustentabilidade, abordados por Joaquim Machado da Syngenta, Antonio Espeleta da 3M, Nelson Cabral de Carvalho do projeto Piatam da Petrobras e Cylon Gonçalves da Silva da Unicamp, que definiram que o crescimento econômico tanto para empresas quanto para o país, tem sido sempre associado ao maior uso de recursos e produção de resíduos, mas muitas empresas e economias vêm demonstrando que podem quebrar esse ciclo. Isto pode ser obtido com as melhorias nos processos, na reciclagem de resíduos e produtos, desenvolvimento de produtos que consomem menos matéria prima, refabrição e outras abordagens, gerando benefícios para a competitividade e para os resultados finais. O casamento entre a academia e setor privado pode causar uma revolução nos processos industriais na busca de uma produção mais eficiente e limpa, com lucro e preservação dos recursos naturais. Outros assuntos referentes à temática do Congresso foram abordados, e o evento contou com a participação e patrocínio de consolidadas empresas nacionais, o que demonstra e reafirma a importância de uma visão estratégica ambiental ao setor produtivo. Estabeleceu-se também no evento em questão, o Pacto de Ação em Defesa do Clima, proposto pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), o pacto propõe o engajamento de toda a sociedade brasileira - governos, empresas e entidades civis - na luta contra o aquecimento global, através da implementação de ações capazes de transformar a realidade e difundir soluções e exemplos positivos.

A proposta do artigo em questão, ocupa-se em descrever ferramentas de gestão ambiental delimitadas ao processo produtivo, demonstrando aplicabilidade das mesmas através do estudo de caso “Ecoeficiência na Indústria de Celulose e Papel: Estudo de Caso”, desenvolvido por Piotto (2003) na indústria Votorantin Celulose e Papel. O estudo foi realizado através de dados secundários, sendo confrontado com demais bibliografias referentes à administração da produção com enfoque ambiental.

O presente artigo está dividido em quatro partes, além desta introdução. No próximo item, trata dos motivos pelos quais as empresas aderem as causas ambientais, os benefícios econômicos e estratégicos latentes a adoção de sistemas de gestão ambiental. No item que segue, traz uma breve introdução ao uso das ferramentas ambientais no processo produtivo e descreve três instrumentos de gestão ambiental, ilustrado com o estudo de caso da Votorantin Celulose e Papel. Por fim, situam-se as considerações finais e referências bibliográficas.

2. ADESÃO DAS EMPRESAS ÀS CAUSAS AMBIENTAIS

As iniciativas ambientais não foram implantadas nas linhas de produção de maneira voluntária. De acordo com Barbieri (2004, p.99), “as preocupações ambientais dos empresários são influenciadas por três grandes conjuntos de forças que se interagem reciprocamente: o governo, a sociedade e o mercado”, como mostra o esquema abaixo, de

acordo com BARBIERI (2004):

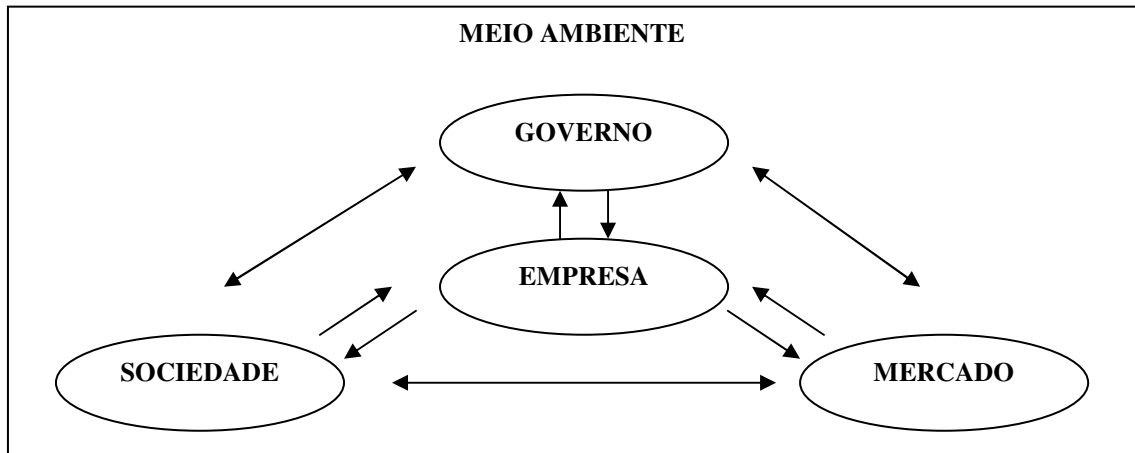


Figura 1. Influências

Diante dessas influências, as empresas uniram investimentos em um sistema de gestão ambiental a estratégias de competitividade, revelando que em um mercado sem fronteiras, seu produto agrega valor e diferencia-se de concorrentes genéricos.

Muitas empresas começaram a verificar que as despesas realizadas com a proteção ambiental podem paradoxalmente transformarem-se em uma vantagem competitiva. Diante disso, muitas organizações passaram gradualmente a incluir na gestão de seus negócios a dimensão ecológica. De início isso ocorreu de forma esporádica quando gerentes e empresários começaram a desenvolver programas de reciclagem, de economia de energia, de aproveitamento de resíduos, etc. em suas empresas. Estas práticas disseminaram-se rapidamente e logo muitas organizações passaram a desenvolver sistemas administrativos em consonância com a causa ambiental (DONAIRE, 1999, p. 57).

Segundo Barbieri (2004, p.100) as questões ambientais passaram a ter impactos importantes sobre a competitividade dos países e de suas empresas. De maneira que a gestão ambiental aplicada à linha de produção, passa a ser um instrumento em benefício da organização, e os gestores devem estar munidos das ferramentas de gestão ambiental para obter essa vantagem competitiva, que revelam vantagens econômicas e estratégicas as organizações que adotam essa versão de gestão.

BENEFÍCIOS ECONOMICOS		
ECONOMIA DE CUSTOS		
- Economias devido à redução do consumo de água, energia e outros insumos;	Tabela 1. Benefícios Econômicos e Estratégicos	
- Economias devidos à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes;		
- Redução de multas e penalidades por poluição.		
INCREMENTO DE RECEITAS		
- Aumento na contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos;		
- Aumento da participação no mercado devido à inovação dos produtos e menos concorrência;		
- Linhas de novos produtos para novos mercados;		
- Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.		
BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS		
- Melhoria da imagem institucional;		
- Renovação do “portfólio” de produtos;		
- Aumento da produtividade;		
- Alto comprometimento do pessoal;		
- Melhoria nas relações de trabalho;		
- Melhoria e criatividade para novos desafios;		
- Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade, e grupos ambientalistas;		
- Acesso assegurado ao mercado externo;		
- Melhor adequação aos padrões ambientais.		

Fonte: Environmental bussiness managment,1992, apud Gestão Ambiental na Empresa, 1999.

Ainda, é possível ressaltar que além das pressões do governo, sociedade, e do mercado, a sensibilização para a questão de esgotamento de recursos naturais como fonte de matérias-primas, e a incapacidade do meio ambiente processar as toneladas de poluição que lhe são despejadas, são fatores de menor peso, porém influenciam organizações modernas com amplitude de visão.

A busca das empresas por assimetrias que lhes tragam vantagem competitiva, tem sido constante. Uma nova ordem mundial, nas últimas décadas, tem trazido a tona as questões ambientais e suas conseqüências, para um mundo que já não dispõem de capacidade suficiente de absorção desta carga poluidora. Colocam-se, então, as empresas, numa situação de escolha. A procura de resultados finais, ecologicamente corretos, torna-se, com isso, uma restrição ou uma oportunidade, cabendo a competência administrativa decidir. (NASCIMENTO, 1999)

3. O USO DE FERRAMENTAS AMBIENTAIS NA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Segundo Martins e Laugeni (2005, p.02), “a função produção, entendida como conjunto de atividades, que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade, acompanha o homem desde sua existência”, desde então, com o surgimento da Administração Científica, e a sistematização do conceito de produtividade, a procura por melhores métodos de trabalhos e processos de produção, com objetivo de se obter melhoria da produtividade com o menor custo possível, persiste como uma constante nas organizações em geral, através da engenharia industrial. Na temática visionária do futuro das linhas de produção, prevê-se, além de muita automação e a presença do trabalhador do conhecimento, o *knowledge worker*, o colaborador que usa a cabeça mais do que as mãos, a presença fundamental do compromisso com o meio ambiente.

A fábrica do futuro é ecologicamente correta, isto é, não é poluidora. São certificadas nos termos da ISO 14000 ou normas correspondentes. A preocupação em trabalhar com materiais recicláveis está em todas elas. Há ainda uma contabilização dos custos sociais e ambientais, como também a utilização de tecnologias adequadas, tendo em vista as necessidades humanas e a preservação do meio ambiente. (MARTINS e LAUGENI 2005, p.08)

O processo produtivo da empresa é o departamento de maior aplicabilidade dos instrumentos de Gestão Ambiental, tendo como interesse principal desse estudo, as formas de gerir esse processo dispondo de ferramentas ambientais.

3.1 PRODUÇÃO MAIS LIMPA (*CLEANER PRODUCTION*)

Buscando soluções definitivas para a problemática da poluição ambiental, a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), criaram um programa voltado para as atividades de prevenção de poluição. No Brasil, o Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS (CNTL), atua como instituição hospedeira para o programa, que tem atuado no tocante a disseminação da informação, implementação de programas de Produção mais Limpa nos setores produtivos, na capacitação de profissionais, e na atuação em políticas ambientais.

Define-se de acordo com Unido/Unep (1995, p.4), produção mais limpa como “aplicação continuada de uma estratégia preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os homens e o meio ambiente”.

Tem por base unificar processos de produção e proteção ambiental, para que exista a redução de resíduos e emissões tanto em volume como em periculosidade, sendo obtidas através de várias estratégias definidas pelo administrador da produção, tendo em vista metas ambientais, econômicas e tecnológicas.



Fonte: Unido/Unep, 1995.

Figura 2. Esquema de Produção Mais Limpa

O esquema de Produção Mais Limpa representado na Figura 2, trata da administração de resíduos. No nível 1, os resíduos que não podem ser evitados na fonte, devem ser reintegrados ao processo de produção, já ao nível 2, somente na inviabilidade de reintegração de resíduo ao processo, é que medidas de reciclagem fora da empresa devem ser adotadas.

Transformar resíduos que até então eram vistos como lixo, em produtos tornam a empresa competitiva, e até diminuem riscos aos operários, uma vez que a Produção mais Limpa sugere a substituição de matérias primas tóxicas e poluentes, por materiais biodegradáveis e de menor agressão ao homem durante o manuseio, transformando recursos naturais em produtos e não em resíduos.

Obtêm-se de igual maneira uma visão positiva da empresa perante a sociedade, por ser responsável no manuseio de seus resíduos, junto com a escolha do cliente pelo produto diferenciado ambientalmente, pois cada vez mais a população aumenta a consciência perante produtos que não são ambientalmente corretos.

3.1.1 PROGRAMAS DE REDUÇÃO DE CUSTOS COM ÊNFASE NA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE

3.1.1.1 SISTEMA DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

A importância ambiental enfatizada na manutenção de equipamentos e instalações tem forte influência em relação à produtividade. Com equipamentos e instalações funcionando de maneira adequada, dispostos em *layouts* de produção pertinentes, a empresa economiza energia, água e insumos de maneira a poupar esses recursos na fonte, evitando gastos com controle de resíduos tipo *end-of-pipe*.

Manutenções preventivas também atuam ampliando a vida útil dos equipamentos, e evitando paradas de produção por falhas nesses equipamentos. Trata-se de uma medida simples, de baixo custo e com retorno econômico direto para a organização, afinado com a preservação ambiental.

3.1.1.2 COMISSÃO INTERNA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA

A criação de uma comissão interna de conservação de energia e água é uma ação significativa em relação aos custos da linha de produção. Através de um mapeamento de processos, onde podem ser identificados todos os resíduos resultantes de cada etapa do processo produtivo, agregado com um mapeamento de consumo de água e energia contabilizado por setores, torna-se fácil a identificação dos departamentos responsáveis pelos maiores consumos, e dessa forma, permite a comissão designar uma melhor administração desses recursos, sendo em redução de consumo na fonte, ou reaproveitamento em etapas seqüentes no caso da água, e até utilização de resíduos como fonte de obtenção de energia.

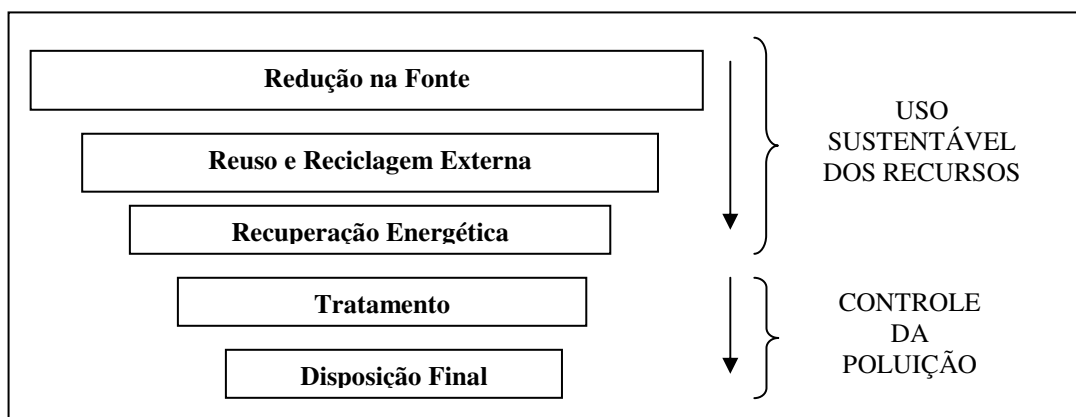
Em alguns setores industriais em que o consumo de energia é mais intenso, os custos energéticos podem afetar decisivamente a competitividade da empresa. O mesmo pode ser dito em relação à água, que é um importante condutor de energia em muitos sistemas de aquecimento e refrigeração e transportador de resíduos sanitários. Verificando como a energia e a água são utilizadas na empresa, podemos gerar novas idéias em relação a seu aproveitamento e consumo. (DONAIRE, 1999, p.95)

3.1.1.3 PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

O tratamento de resíduos no final do processo, além de ser uma medida de alto custo para as empresas, não é bem visto ambientalmente, e o seu tratamento e reaproveitamento dentro do sistema produtivo demandam planejamento e administração dos mesmos. Dessa forma, a minimização da poluição e da geração de resíduos deve ser a máxima objetivada pelos administradores nas linhas de produção.

Deverá ser dada especial ênfase ao sistema de manutenção de equipamentos e instalações que pode auxiliar de forma decisiva na melhoria dos padrões de qualidade ambiental, através da redução de incidência de falhas, melhora na eficiência das operações e economia dos insumos. (DONAIRE, 1999, p.94)

O uso sustentável dos recursos agregado com o controle da poluição, beneficia as organizações em relação à redução significativa de custos com matérias-primas e programas de gestão ambiental. Os já difundidos 4 R's, sugerem as atividades de redução da poluição na fonte, reuso, reciclagem, e recuperação energética, com essa ordem de prioridade.



Fonte: Gestão Ambiental Empresarial, 2004.

Figura 3. Esquema de Prioridades de Prevenção de Poluição

De acordo com Barbieri (2004, p. 107) “a prevenção da poluição aumenta a produtividade da empresa, pois a redução de poluentes na fonte significa recursos poupados, o que permite produzir mais bens de consumo com menos insumos.” Aliando a técnica da prevenção de poluição a outras técnicas de administração da produção, obtêm-se a baixo custo soluções eficientes de aumento de produtividade.

A prática da prevenção pode ser feita em uma parte do processo que não exija investimentos elevados ou na qual ocorram grandes desperdícios. Algumas práticas de prevenção podem ser realizadas com relativa facilidade e baixo custo, por exemplo, usando boas práticas de *housekeeping* (organização do local do trabalho, limpeza, arrumação sistemática, padronização, etc.), redesenho de produtos, novo arranjo de *layout* do chão de fábrica, manutenção preventiva, gestão de estoques, e outras práticas conhecidas da Administração da Produção. (BARBIERI, 2004, p.109)

3.2 ECOEFICIÊNCIA

Trata-se de um modelo de gestão ambiental introduzido em 1992 pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBSCD) em parceria com a *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OCDE). De acordo com as mesmas, a ecoeficiência se alcança pela entrega de produtos ou serviços com preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e melhorem a qualidade de vida, enquanto reduzem progressivamente os impactos ecológicos e a intensidade dos recursos ao longo do seu ciclo de vida para no mínimo manter a capacidade de carga estimada do Planeta (OCDE 1998, p. 17).

A ecoeficiência baseia-se na idéia de que a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço aumenta a competitividade da empresa, ao mesmo tempo em que reduz as pressões sobre o meio ambiente, seja como fonte de recurso, seja como depósito de resíduos. (BARBIERI, 2004, p.123)

Linhas de produção que visam um modelo de ecoeficiência, devem preocupar-se além de prevenir a poluição durante o processo de produção, como prevê o processo de produção mais limpa, com os impactos ambientais que os produtos podem causar, em relação a sua biodegradabilidade e tempo de vida útil, é uma questão pertinente ao desenvolvimento de novos produtos, no tocante a substituição de insumos e componentes a formulação dos produtos com altos índices de poluição e difícil decomposição pelo meio ambiente, por matérias-primas eco eficientes, tornando-se um modelo de produção e consumo sustentáveis. A adoção de técnicas de Logística reversa, onde as embalagens retornam para a empresa e são reutilizadas são ferramentas úteis nesse tipo de gestão.

3.3 PROJETO PARA O MEIO AMBIENTE (*DESIGN FOR ENVIRONMENT - DFE*)

A prevenção da poluição no método de produção mais limpa, bem como a preocupação com a durabilidade do produto após o processo produtivo na gestão de ecoeficiência, acabaram com a discussão rentabilidade x meio ambiente que se estabeleceu com as técnicas *end-of-pipe*. Porém, apresentam sérias restrições de aplicabilidade em processos já estabelecidos. Dessa forma, surge o Projeto para o Meio Ambiente, no qual, desde a concepção dos produtos e processos de produção, existe a visão de produção mais limpa e ecoeficiência, sugerindo uma sinergia do todo o arranjo organizacional no enfoque ambiental.

Como projeto específico, o DfE se desdobra em diferentes possibilidades conforme os objetivos ambientais a serem alcançados, tais como: aumentar a quantidade de material reciclado no produto, reduzir o consumo de energia para o cliente, facilitar a manutenção, favorecer a separação de materiais após uso, etc. (BARBIERI, 2004, p.125)

Apresenta-se como uma abordagem moderna ao desenvolvimento de linhas de produção, atuando como uma ferramenta poderosa de agregação de valor, uma vez que os produtos são pensados sob a ótica ambiental desde a sua concepção, durante a sua produção, e no seu comportamento quanto à durabilidade e biodegradabilidade.

Através do estudo de caso da aplicação de algumas ferramentas ambientais no setor produtivo da empresa Votorantin Celulose e Papel, descrito no próximo bloco, observa-se na prática as vantagens que tais métodos propiciam após a sua implementação.

4. O CASO VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL (VCP)

O Grupo Votorantim foi fundado em 1918, no interior do Estado de São Paulo, pelo imigrante português Antonio Pereira Ignácio, vislumbrando o início da industrialização brasileira. Atualmente, na terceira geração da família Ermírio de Moraes, a Votorantim é um dos maiores conglomerados privados da América Latina. A divisão de Celulose e Papel teve início em 1950, quando o empresário e senador José Ermírio de Moraes – co-fundador do Grupo Votorantim ao lado do sogro Antônio Pereira Ignácio –, inicia uma plantação de 80 milhões de pés de eucalipto na região de Capão Bonito, interior do Estado de São Paulo. Hoje a empresa conta 9,2 mil profissionais distribuídos em unidades nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, além das filiais em todo o País e unidades no Exterior. Conta com a produção de 1,4 milhões de toneladas de celulose e papel, vendidos no Brasil e em outros 55 países. Companhia aberta, com papéis nas bolsas de São Paulo e Nova York, a VCP tem participação no controle de outra importante empresa do setor: Aracruz Celulose, maior produtora mundial de celulose branqueada de eucalipto.

A empresa obteve a certificação ISO 9001 e 140001 em todas as suas unidades, construiu um Plano Diretor que norteia todas as suas atividades ambientais e planejamentos futuros, incorporou as questões ambientais em sua rotina de trabalho. A Unidade Florestal da VCP Capão Bonito conquistou, em setembro de 2005, o certificado FSC (Forest Stewardship Council) – ou Conselho Internacional de Manejo Florestal –, que atesta o manejo ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável da floresta, bem como o cumprimento das leis vigentes.

4.1 IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS AMBIENTAIS NO SETOR PRODUTIVO VCP

Delimitaram-se os resultados atingidos com a implantação de Ferramentas Ambientais no Setor Produtivo à Unidade de Jacareí, São Paulo, com base no estudo de caso desenvolvido pela engenheira química Zeila Chittolina Piotto, cordenada pelo Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP, estudo iniciado em 1999 e concluído em 2003.

Percebeu-se em 1970, que a empresa começou a sofrer pressões para as questões de geração de compostos orgânicos clorados, consumo de água, emissões atmosféricas e emissões hídricas. Passando a adotar ferramentas de prevenção à poluição, de contabilidade ambiental, de selos verdes, de sistemas de gestão, de relatórios de desempenho ambiental e de ACV - Análise do ciclo de vida, para adequar-se a Legislação Ambiental, em toda a organização não se restringindo apenas ao departamento produtivo.

A abordagem da VCP quanto à melhoria de desempenho ambiental no processo de produção, deu-se pela Implantação de Melhores Tecnologias, Otimização Processo Produtivo pelo Reuso e Reciclagem, e Melhores Práticas de Gestão, através da metodologia de Produção Mais Limpa. A unidade com cerca de 900 funcionários, produz em torno de 450 mil toneladas/ano de celulose e 105 mil toneladas/ano de papel.

4.1.1 ADOÇÃO À PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Em dezembro de 2005, a VCP assinou a Declaração Internacional sobre Produção Mais Limpa, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Assim, tornou-se a única do setor, a adotar tais práticas no processo produtivo, utilizando o pré-branqueamento com oxigênio e a recuperação de produtos químicos, produzindo celulose ECF (Elemental Chlorine Free), isenta de cloro elementar, e mantendo sistema de queima de gases, permitindo maior reaproveitamento da água usada na lavagem da pasta de celulose.

Apesar de a Declaração ter sido firmada somente em 2005 a empresa já utilizava essas técnicas, anteriormente ao acordo.

Adotou-se também a otimização do processo de cozimento, resultando em maior rendimento na separação das fibras, reduzindo o uso da madeira, proporcionando redução de custos.

Esses processos reduzem significativamente os impactos de suas atividades ao meio ambiente e reconhecidos como BAT (Best Available Technology) pela agência americana Usepa – Environmental Protection Agency.

4.1.2 MELHORES TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS

Segundo o estudo de caso sobre ecoeficiência na indústria de celulose e papel VCP de Piotto (2003), foram investidos cerca de US\$ 900 milhões em novas tecnologias de produção, deste valor, aproximadamente US\$ 160 milhões foram destinados às estratégias com foco na ecoeficiência, obtendo os seguintes melhoramentos no processo produtivo:

a) Processo de cozimento – cozimento modificado

Maior remoção de lignina-menor geração de carga orgânica

Menor consumo de reagentes químicos

Maior recuperação de energia

b) Processo branqueamento – deslignificação com oxigênio, uso de Ozônio e uso de prensas.

Maior remoção de lignina-menor geração de carga orgânica

Maior reciclo de filtrados (menor consumo de água de lavagem)

Maior fechamento de circuitos

Menor geração de compostos orgânicos clorados (OX e AOX)

Menor consumo de produtos químicos, maior recuperação de energia.

c) Sistema de coleta de derrames

Menor geração de carga orgânica

Menor consumo de reagentes químicos

d) Estação de tratamento de efluentes – lodos ativados

Maior remoção de carga orgânica

e) Lagoa de emergência

Maior garantia de desempenho da Estação de Tratamento de Efluentes.

4.1.3 Fechamento de Circuito

O processo de fechamento de circuito iniciou em 1999, com objetivo de identificar pontos de consumo de água e de geração de efluentes, visando reduzir os mesmos, identificando e classificando projetos em termos de vazão e redução de carga orgânica, e estimar a infra-estrutura mínima e custos dos projetos elencados. Teve o custo de implantação de US\$ 2 milhões.

Na Tabela 2 se apresentam alguns índices obtidos após implementação do programa.

Tabela 2. Índices de Fechamento de Circuito.

Código	Descrição	Custo ⁽¹⁾	Redução de Efluente	Redução de WFT	Redução de DBO
		(R\$)	(l/min)	(l/min)	(kg/ADtB)
210	Recirculação do excesso de água morna da JE2 para a torre de resfriamento	74 458	1002	972 ⁽⁴⁾	0,03
120	Instalação de torre de resfriamento no sistema de vácuo da J1	171 977	717	702	0,03
130 ⁽⁵⁾	Reforma e rearranjo dos tanques de água fria e morna da J1	214 417	3769	2184	zero
320	Recuperação de água do sistema vácuo – lama e mancais do forno	37 119	336	326	-
310	Recuperação de água sistema de vácuo – dregs	35 894	230	223	-
400	Evaporação/caldeira de recuperação	84 785	401	389	-
220	Separação do bombeamento de água branca da JE2	323 836	850	850	-
410	Coleta de água da ETAC e caldeiras auxiliares	60 000	156	151	-
900	Recuperação de águas de retrolavagem da ETA e ETAC	725 000	-	3 333	-
110	Diluição da TAC A com água branca da JE2	421 096	648	629	0,02
300	Tratamento de condensado	2 347 103	1095	1062	0,67 kg metanol/ADtB
140	Instalação de torres de água branca e refugos na J1	1 249 118	341 ⁽³⁾	341 ⁽³⁾	0,37 ⁽³⁾
150 ⁽⁶⁾	Clarificação das águas residuais da J1	890 000	~2500	~2500	-

Fonte: Eco-Eficiência na Indústria de Celulose e Papel, 2003.

4.2 Análise dos Resultados Obtidos com a Implantação de Ferramentas Ambientais no Setor Produtivo VCP

A VCP obteve com a implantação das ferramentas citadas, além dos ganhos ambientais já mencionados, a economia de US\$ 3,8 milhões, de 1998 a 2001, nos gastos com tratamento de água, efluentes e insumos. A economia na captação de água, no período, é equivalente ao consumo de uma cidade de 160 mil habitantes.

Na Tabela 3 percebe-se a evolução dos indicadores ambientais.

Tabela 3. Indicadores Ambientais.

Parâmetro*	Unidade**	1997	2001	Redução
Vazão de água	m ³ /ton	68,3	45,0	34%
Vazão de efluente	m ³ /ton	61,3	33,6	45%
Cor	Kg /ton	71	24	66%
DQO	Kg/ton	19,8	11,3	43%
AOX	Kg/ton	0,45	0,14	69%

Cor, DQO e AOX no efluente tratado** Valores expressos em toneladas de produto vendável.

Fonte: Eco-Eficiência na Indústria de Celulose e Papel, 2003.

Verificou-se com a conclusão dos estudos de Piotto (2003), que além da economia de milhões de dólares que a CVP atingiu, de toda água captada para a produção, entre 90% e 95%, após ser utilizada nas diferentes etapas do processo produtivo, é enviada as estações de tratamento de efluentes industriais, alcançando uma redução, no final do estudo, de 50% no consumo de água e, conseqüentemente, na geração de efluentes. A empresa produziu uma média anual de 30 m³ de efluentes por tonelada de celulose produzida, bem abaixo das indústrias norte-americanas, que ficam em torno de 77 m³, sendo que antes da implantação das ferramentas de gestão ambiental, em 1992, a VCP chegava a produzir cerca de 105 m³ de efluentes por tonelada produzida.

Além de o Brasil ser um país extremamente competitivo no setor de produção de papel e celulose, por aspectos de clima, solo e área de plantio adequadas e propícias ao cultivo de eucalipto e pinus, principal matéria prima utilizada, a VCP ainda conta com vantagens competitivas ambientais resultantes da adoção de ferramentas ambientais que lhe permitem obter lucro ambiental e financeiro, sendo que as demais empresas acumulam custos por não adotarem das mesmas estratégias de administração da produção ambientalmente corretas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de ferramentas ambientais na gestão de processos de produção, através da metodologia da produção mais limpa e demais formas de administração das linhas de produção de maneira sustentável, proposta central do presente artigo, mostra-se ligado diretamente à produtividade e ao posicionamento competitivo no mercado. Conforme observado através das conclusões do estudo de caso de Piotto (2003), a adoção de tais ferramentas, trazem um retorno real do investimento em sistemas de gestão ambiental aplicado a produção, comprovados através de índices ambientais, e da redução de custos explícitos nos resultados obtidos no estudo de caso da VCP.

A obrigatoriedade do uso de técnicas para reintegrar resíduos ao meio ambiente e a implementação de um sistema de gestão ambiental nas empresas é fato, uma vez que a regulamentação de leis e a fiscalização ambiental se fazem presente de forma impositiva. Cabe ao gestor usar as técnicas de administração de resíduos a favor da produtividade, tornando-as potencialidades na empresa, por meio dos métodos de produção mais limpa, ecoeficiência, programas de conservação de energia e água, prevenindo a poluição na fonte, com o desenvolvimento de projetos para o meio ambiente, ou encarar as questões ambientais como mais um custo oneroso à organização e uma barreira para o aumento dos índices de produtividade.

Porém de acordo com Piotto (2003), a adoção do uso de ferramentas ambientais como estratégias a área de produção, ainda é incipiente na maioria dos setores industriais, e mesmo nas universidades o conceito de ecoeficiência e da prevenção à poluição ainda é pouco

estudado. Pode-se citar o exemplo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de Joaçaba, que ao reformular e adequar sua grade curricular tornou a disciplina de Gestão Ambiental, que outrora era obrigatória à conclusão do curso de graduação em Administração de Empresas, tornando-a como disciplina opcional ao acadêmico. Esse tipo de ação vai contra a formação de valores imprescindíveis a administradores éticos e capazes de conduzir empreendimentos competitivos, conforme comprovado na revisão bibliográfica do estudo em questão, bem como no estudo de caso realizado na VCP, que reafirma o uso de ações ambientais que extrapolam o que é imposto pela legislação, usando ferramentas ambientais como metodologia de administração.

Evidencia-se uma crescente organização em âmbito mundial, que vem desde 1972 até os dias atuais, conforme explicitado no bloco introdutório desse artigo, através de conferências, simpósios, tratados e pactos, que objetivam o desenvolvimento sustentável, sem o comprometimento de recursos que proverão gerações futuras, e sem frear o desenvolvimento econômico das nações, com enfoque no pensamento e prática de medidas reais para a sensibilização da iniciativa privada, que em parcela, ainda insiste em conduzir indústrias com a visão embaçada do capitalismo desenfreado, perdendo o posicionamento no mercado, para a substituição de produtos provenientes de processo produtivo responsável, que obtém agregação de valor e a preferência do consumidor.

Denota-se de maneira conclusiva, a imprescindível continuidade de investigações a cerca da aplicação de ferramentas de gestão ambiental no processo produtivo das organizações, de forma que tais estudos apontem o direcionamento à administração da produção contemporânea.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LEMOS, Ângela Denise, NASCIMENTO, Luis Felipe. A Produção Limpa como Geradora de Inovação e Competitividade. In: 22º ENAMPAD (Encontro Nacional de Programas de Pós Graduação em Administração), 1998, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. Anais. Foz do Iguaçu: ENAMPAD, 1998, CD-ROM.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. 2. ed., rev. aum. atual. São Paulo: Saraiva, 2005.

NASCIMENTO, Luis Felipe. Impacto da Aplicação de Técnicas de Produção Limpa: Caso Pigozzi. Disponível em: <<http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/artigos/roberto.pdf>> Porto Alegre, 1999.

NEGÓCIO limpo. Jornal Zero Hora, São Paulo, 27 jan. 2007.

NORTH, K. Environmental Bussiness Management. Genebra: ILO, 1992.

PIOTTO, Zeila Chittolina. Eco-eficiência na indústria de celulose e papel: estudo de caso. 2003. 2 v. Tese (Doutorado) - ESC POLITECNICA, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SENAI. Desenvolvido pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas e Senai RS. Apresenta

informações sobre o histórico, conceito, vantagem, e etapas para implementação de tecnologias limpas. Disponível em: <<http://www.senairs.org.br/cntl>> Acesso em: 25 mar 2007.

UNIDO/UNEP. Manual (a). Cleaner Production Assesment Manual. Part One. Introduction to Cleaner Production. Draft, 30 June 1995a.

VOTORANTIM. Desenvolvido por Votorantim Celulose e Papel, 2006. Apresenta informações sobre histórico, dados de sistema produtivo e gestão ambiental utilizados para desenvolvimento de estudo de caso. Disponível em: <<http://www.vcp.com.br>>. Acesso em 31 abr 2007.