

Fatores motivadores da adoção de práticas ambientais em empresas paulistas processadoras de madeira

Júlio Samuel Sávio Bernardo^{a*}, João Alberto Camarotto^b

^{a*}juliobernardo@gmail.com, UFSCar, Brasil

^bcamarotto@dep.ufscar.br, UFSCar, Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho foi identificar as práticas ambientais adotadas por empresas paulistas processadoras de madeira, na etapa de geração e aquisição de matérias-primas, e analisar quais são os principais fatores motivadores da adoção dessas práticas. Foi realizado um estudo qualitativo em 5 empresas que produzem produtos de madeira para escrita, celulose e papel, ou embalagens de papelão reciclado. O método de pesquisa adotado foi o estudo de caso e, como instrumentos de coleta de dados, foram utilizadas entrevistas e análises de documentos. Observou-se que as práticas ambientais adotadas pela maioria das empresas estudadas são referentes ao consumo de madeira e água e à poluição do solo, ar e água. Conclui-se que os principais fatores motivadores da adoção de práticas ambientais são a legislação, regulamentação de mercado e fatores relacionados à competitividade dos negócios, como a melhoria da imagem ambiental e a possibilidade de redução de custos.

Palavras-chave

Gestão ambiental. Engenharia da sustentabilidade. Práticas ambientais. Impactos ambientais. Processamento de madeira.

1. Introdução

As primeiras discussões internacionais sobre o meio ambiente se iniciaram em 1968, quando foi fundado o Clube de Roma, um grupo de industriais, políticos e acadêmicos, que publicou, em 1972, o Relatório "Limites do Crescimento", que alertava para a necessidade de limitar o crescimento econômico, para que fossem evitados o esgotamento dos recursos naturais e o aumento da poluição.

Até o início da década de 70, segundo Maimon (1994), verificou-se um comportamento ambiental reativo das empresas. A preocupação era somente estar em conformidade com a legislação ambiental. Em decorrência das duas crises do petróleo, em 1973 e 1979, as *commodities* tiveram seus preços elevados. Segundo a autora, isso levou os gestores à necessidade de economizar água, energia e matérias-primas em geral. Para tanto, as empresas que já eram obrigadas a obedecer à legislação antipoluição, passaram a procurar inovações tecnológicas, remodelando seus produtos e processos.

Na década de 80, a autora ressalta que o comportamento ambiental reativo passou a ser visto como uma ameaça à sobrevivência das empresas, exigindo uma mudança de atitude, porque um novo contexto ambiental começara a surgir, envolvendo fatores como o aumento da valorização dos consumidores e dos acionistas por empresas ambientalmente responsáveis e a difusão dos movimentos ambientalistas.

Sanches (2000) menciona que, na década de 90, a pressão de consumidores, ambientalistas e da sociedade em geral foi ainda maior, o que exigiu das empresas que pretendiam se manter competitivas novas posturas em relação à questão ambiental.

Na primeira década dos anos 2000, notou-se uma preocupação cada vez maior das empresas brasileiras em divulgar, na mídia, as práticas ambientais adotadas. Isso mostra que as empresas começaram a tratar o assunto de maneira estratégica, considerando-o como uma oportunidade de melhoria de suas imagens ambientais frente à sociedade.

Este trabalho trata dessa preocupação ambiental no meio empresarial, mais especificamente, da busca da adoção de práticas ambientais na etapa de geração e aquisição de matérias-primas. As práticas ambientais são aqui definidas como práticas adotadas com o propósito de diminuir ou evitar os impactos ambientais, entre eles: consumo de recursos naturais e poluição do solo, ar, água e sonora.

Kurk e Eagan (2007), Luttrupp e Lagerstedt (2006) e Stevels (1997) mencionam uma variedade de práticas ambientais, como: a seleção de matérias-primas atóxicas, renováveis e/ou recicláveis; a seleção de tecnologias e/ou de práticas operacionais menos poluentes; a utilização de fontes energéticas renováveis e/ou mais limpas, entre outras.

Neste trabalho, são estudadas empresas paulistas processadoras de madeira, que produzem lápis, celulose, papel ou papelão reciclado. Estas empresas, segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2008), são, potencialmente, causadoras de impactos ambientais na etapa de geração e aquisição de matérias-primas.

As empresas utilizam madeira proveniente de florestas plantadas, como matéria-prima principal (no caso das produções de lápis, celulose e papel) ou como insumo energético (no caso da reciclagem de aparas de papelão). Segundo a CETESB (COMPANHIA..., 2008), o plantio de florestas (de pinus ou eucalipto) pode provocar impactos ambientais como: diminuição da biodiversidade nas áreas de florestas plantadas; grande consumo de água para a irrigação de mudas; possibilidade de incêndios florestais e geração de poluição atmosférica; risco de compactação do solo devido ao uso de máquinas colheitadeiras pesadas; e utilização de fertilizantes e agrotóxicos, o que pode causar poluição do solo e da água.

Apesar de mencionar a existência desses impactos ambientais, a CETESB (COMPANHIA..., 2008) ressalta que eles podem ser minimizados ou evitados através da adoção de melhores práticas de produção (manejo) florestal, que agridem menos o meio ambiente. Baseado nisso, este trabalho aborda as seguintes questões:

- 1) Empresas paulistas processadoras de madeira (produtoras de lápis, celulose, papel ou papelão reciclado) estão adotando práticas ambientais na etapa de geração e aquisição de matérias-primas?
- 2) Se afirmativo, como é esse processo de adoção, ou seja, quais as práticas ambientais adotadas?
- 3) Por que as empresas estão adotando as práticas ambientais?

O objetivo deste trabalho é identificar as práticas ambientais adotadas por empresas paulistas processadoras de madeira, na etapa de geração e aquisição de matérias-primas, e, em seguida, analisar quais são os principais fatores motivadores da adoção dessas práticas.

Foi realizado um estudo qualitativo em 5 empresas paulistas, que produzem produtos de madeira para escrita, celulose e papel, ou embalagens de papelão reciclado. O método de pesquisa adotado foi o estudo de caso e, como instrumentos de coleta de dados, foram utilizadas entrevistas e análises de documentos (Relatórios de Sustentabilidade, Planos de Manejo Florestal e outras informações divulgadas nos sites das empresas).

2. Gestão ambiental e produção mais limpa

A gestão ambiental, segundo Barbieri (2004), consiste em diretrizes e atividades administrativas e operacionais adotadas com o propósito de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, como a redução, eliminação ou prevenção dos impactos ambientais.

A consideração da gestão ambiental em uma empresa, geralmente, ocorre de maneira gradativa. Donaire (1994) sugere três fases:

1) *Controle ambiental nas saídas*: instalação de dispositivos de controle da poluição no final do processo, por exemplo, em chaminés. Esses equipamentos são considerados caros e, normalmente, vistos como um empecilho pelas empresas;

2) *Integração do controle ambiental nas práticas e processos industriais*: o controle da poluição, apenas, além de ser considerado custoso, também deixa dúvidas sobre a sua eficiência. Então, as empresas passam a tratar a questão ambiental de forma preventiva, considerando-a como uma função da produção, e abrangendo atividades como o projeto de novos produtos e processos, a substituição de matérias-primas, a economia de recursos naturais e a reciclagem de materiais;

3) *Integração do controle ambiental na gestão administrativa*: com o tempo, a proteção ambiental deixou de ser vista pelas empresas apenas como o cumprimento de uma exigência legal e passou a ser considerada como uma questão estratégica de mercado. Ou seja, a sobrevivência do negócio depende das ameaças e oportunidades surgidas em um novo mercado ambiental, no qual os consumidores, acionistas e a sociedade em geral valorizam as atitudes empresarias de conservação do meio ambiente. Nesta fase, a questão ambiental não é uma função somente da produção, mas também da administração, estando inserida no planejamento estratégico da empresa.

Um ponto importante a esclarecer é que evoluir de uma gestão ambiental de atendimento à legislação para uma gestão ambiental estratégica é uma tarefa trabalhosa para a maioria das empresas. Essa colocação é corroborada por Rosen (2001), que menciona a necessidade de uma mudança cultural por parte de todos

os funcionários da empresa, além da implementação de mudanças técnicas, como a introdução de sistemas de gerenciamento ambiental e de novas metodologias de contabilidade, de projeto de produtos sustentáveis e de análise do ciclo de vida dos produtos.

Um modelo de gestão ambiental difundido entre as empresas é a Produção mais Limpa (PmL). De acordo com a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNITED..., 2002), a PmL é uma estratégia preventiva e integrada, que deve ser continuamente aplicada a todo o ciclo de produção, com os seguintes objetivos: a) aumentar a produtividade, garantindo o uso mais eficiente de matérias-primas, água e energia; b) melhorar o desempenho ambiental, por meio da redução, na fonte, de resíduos e emissões; c) reduzir o impacto ambiental dos produtos ao longo dos seus ciclos de vida, projetando produtos ambientalmente sustentáveis e de baixo custo.

É importante ressaltar que a PmL é aplicável a processos, produtos e serviços, proporcionando benefícios econômicos e ambientais. Uma variedade de práticas ambientais pode ser considerada no contexto da PmL. A próxima seção aborda essas práticas, para a etapa de geração e aquisição de matérias-primas.

3. Práticas ambientais na etapa de geração e aquisição de matérias-primas

Na literatura, são apresentadas algumas ferramentas de apoio ao gerenciamento ambiental, denominadas

pelos autores de ferramentas de auxílio ao Projeto para o Meio Ambiente (PMA), *Ecodesign* ou Projeto do Ciclo de Vida. Estas definições de projeto são apresentadas no Quadro 1.

Essas ferramentas de auxílio ao PMA apresentam um conjunto de práticas ambientais. A maioria dessas práticas, além de poderem ser consideradas durante o projeto do produto, também podem ser úteis para apoiar o gerenciamento ambiental na etapa de geração e aquisição de matérias-primas. Por isso, neste trabalho, as ferramentas são denominadas de “ferramentas de apoio ao gerenciamento ambiental”.

No Quadro 2, são descritas nove ferramentas, classificadas de acordo com o tipo (*checklists*, diretrizes e Avaliação do Ciclo de Vida simplificada).

Para a etapa de geração e aquisição de matérias-primas, foi elaborada uma síntese das práticas ambientais apresentadas nas nove ferramentas, que servirá de referência para a identificação das práticas ambientais adotadas pelas empresas estudadas.

A síntese é apresentada no Quadro 3. As práticas são organizadas em 5 grupos: 1) seleção das matérias-primas componentes do produto e embalagem; 2) seleção de tecnologias para a geração de matérias-primas; 3) seleção de práticas operacionais para a geração de matérias-primas; 4) seleção de fontes energéticas para a geração de matérias-primas; 5) estruturação do produto e/ou embalagem (para a diminuição do uso de matérias-primas e redução do gasto energético com o transporte).

Quadro 1. Definições de projeto para o meio ambiente, *Ecodesign* e Projeto do Ciclo de Vida.

Autor	Definição
Ashley (1993)	Menciona que, de acordo com Deanna Richards, da Academia Nacional de Tecnologia, dos EUA, o Projeto para o Meio Ambiente (PMA) é um processo de projeto no qual os atributos ambientais desejáveis do produto (como reciclabilidade, desmontabilidade, manutenibilidade, restaurabilidade e reusabilidade) são tratados como objetivos de projeto, e não como restrições.
Brezet e Hemel (1997)	O <i>ecodesign</i> é a consideração de critérios e estratégias ambientais no processo de desenvolvimento do produto.
Manzini e Vezzoli (2002)	O Projeto do Ciclo de Vida é uma maneira de desenvolver produtos considerando, em todas as fases de projeto, a minimização dos impactos ambientais negativos que poderão ocorrer nas diferentes etapas do ciclo de vida do produto.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2. Ferramentas de apoio ao gerenciamento ambiental.

Autor	Ferramenta (tipo)	Nome
Fiksel e Wapman (1994)	Diretrizes	Práticas de PMA
Brezet e Hemel (1997)	<i>Checklist</i>	<i>Ecodesign Checklist</i>
Brown e Wilmanns (1997)	ACV simplificada	ACV simplificada – Empresa Patagônia (roupas esportivas)
Stevens (1997)	<i>Checklist</i>	<i>Checklist</i> da Philips (S&V) para avaliação de oportunidades ambientais
Stevens (2001)	<i>Checklist</i>	Ações de <i>ecodesign</i>
Manzini e Vezzoli (2002)	<i>Checklist</i>	Estratégias do Projeto do Ciclo de Vida
Venzke e Nascimento (2002)	Diretrizes	Práticas para o <i>ecodesign</i> de produtos do setor moveleiro
Luttrupp e Lagerstedt (2006)	Diretrizes	As dez regras de ouro (<i>The Ten Golden Rules</i>)
Kurk e Eagan (2007)	<i>Checklist</i>	<i>Checklist</i> para o PMA

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 3. Síntese das práticas ambientais referentes à etapa de geração e aquisição de matérias-primas.

Síntese – etapa: geração e aquisição de matérias-primas	
Grupo 1: Seleção das matérias-primas componentes do produto e embalagem	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de matérias-primas mais limpas • Seleção de matérias-primas recicláveis • Seleção de matérias-primas recicladas • Seleção de matérias-primas renováveis • Utilização de matérias-primas biodegradáveis • Seleção de matérias-primas de menor conteúdo energético • Seleção de matérias-primas mais leves 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de matérias-primas provenientes de refugos de processos produtivos e/ou de produtos já eliminados • Utilização de matérias-primas simples (evitar materiais compostos) • Seleção de matérias-primas de melhor qualidade. Ex: anticorrosivas
Grupo 2: Seleção de tecnologias para a geração de matérias-primas	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de tecnologias utilizadoras de menos recursos naturais (água, energia, matérias-primas) • Seleção de tecnologias geradoras de menos poluição 	
Grupo 3: Seleção de práticas operacionais para a geração de matérias-primas	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de melhores práticas, que utilizam menos recursos naturais (água, energia, matérias-primas) • Seleção de melhores práticas, que geram menos poluição 	
Grupo 4: Seleção de fontes energéticas para a geração de matérias-primas	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de fontes energéticas renováveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de formas de energia mais limpas
Grupo 5: Estruturação do produto e/ou embalagem (para a diminuição do uso de matérias-primas e redução do gasto energético com o transporte)	
<ul style="list-style-type: none"> • Redução do peso do produto/embalagem • Redução do tamanho (miniaturização) do produto/embalagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificação do produto (uso de menor diversidade de matérias-primas)

Fonte: elaborado com base em Fiksel e Wapman (1994), Brezet e Hemel (1997), Brown e Wilmanns (1997), Stevels (1997, 2001), Manzini e Vezzoli (2002), Venzke e Nascimento (2002), Luttrupp e Lagerstedt (2006), Kurk e Eagan (2007).

4. Fatores motivadores da adoção de práticas ambientais

O objetivo desta seção é discutir porque as empresas adotam práticas ambientais. São apresentados os principais fatores motivadores mencionados na literatura, abordando os benefícios ao negócio proporcionados pela consideração ambiental e o papel de atores externos, como o governo, legislação, organizações não governamentais (ONGs), consumidores, acionistas e mercados internacionais, no estímulo à adoção de práticas ambientais. No final, é feita uma síntese dos principais fatores motivadores, que servirá de base para a análise dos resultados da pesquisa realizada em empresas paulistas processadoras de madeira.

O emprego de práticas ambientais pelas empresas é uma tendência mundial, pois elas estão notando, cada vez mais, a importância estratégica do tema. Ou seja, como ressaltado por Donaire (1999), a consideração ambiental não representa apenas um custo adicional para as empresas, mas, também, pode proporcionar benefícios ao negócio, como:

- Redução de custos em consequência do menor consumo de água, energia e outros recursos;
- Economia de recursos devido à reciclagem de materiais;
- Geração de lucro através do reaproveitamento de resíduos;
- Descoberta de novas matérias-primas e processos de produção;

- Venda de patentes de tecnologias de produção “limpas” desenvolvidas pela empresa;
- Melhoria da imagem da empresa e aumento das vendas, devido ao desenvolvimento de produtos ambientalmente favoráveis;
- Possibilidade de entrada no mercado internacional, cada vez mais rígido em relação às restrições ambientais;
- Maior facilidade de recebimento de financiamentos estrangeiros;
- Maior aceitabilidade de acionistas que priorizam empresas ambientalmente responsáveis nos seus investimentos.

Outros autores que ressaltam os benefícios alcançados com a adoção de práticas ambientais são Porter e Van Der Linde (1999). Eles argumentam que os custos provenientes do atendimento às regulamentações ambientais podem ser minimizados ou eliminados através das inovações resultantes, que proporcionam benefícios à empresa. As inovações podem, segundo os autores, ser classificadas em duas categorias:

1) *Novas tecnologias e metodologias que reduzem o custo de lidar com a poluição já ocorrida*: a ideia principal é tentar aproveitar os recursos incorporados na poluição gerada e transformá-los em algo de valor, por exemplo, através da reciclagem de resíduos sólidos e do melhoramento das tecnologias de tratamento das emissões.

2) *Inovações que eliminam a poluição na fonte, através da maior produtividade dos recursos produtivos*: além de resolver o problema da poluição antes que

ela aconteça, pode-se alcançar diversos benefícios como, por exemplo, a utilização mais eficiente de matérias-primas.

A adoção de inovações ambientais por uma determinada empresa também pode, de acordo com Porter e Van Der Linde (1995), criar vantagens competitivas sobre empresas de outros países que ainda não estão sujeitas a legislações semelhantes. Os autores mencionam que algumas empresas estão utilizando as inovações ambientais para entrar em novos mercados. É mencionado que, na Escandinávia, os produtores de equipamentos do setor de celulose e papel desenvolveram processos de branqueamento ambientalmente menos agressivos, aumentando, assim, o número de unidades vendidas no mercado internacional.

Alguns autores apresentam uma classificação dos fatores motivadores da adoção de práticas ambientais pelas empresas. Por exemplo, Schenini (2005) os classifica em fatores externos e internos, conforme mostrado no Quadro 4.

Muitas empresas adotam práticas ambientais estimuladas pelas autoridades públicas (governos). Segundo Wilkinson, Hill e Gollan (2001), os governos exercem o papel principal para a difusão da preservação ambiental, pois são eles que definem as normas ambientais e os mecanismos reguladores para a conservação dos recursos naturais e da qualidade de vida.

As ONGs também são atores importantes que exigem das empresas uma maior preocupação com o meio ambiente. No Brasil, algumas delas surgiram, nos últimos anos, com o intuito de fornecer informações aos cidadãos e às empresas sobre a importância da responsabilidade social e ambiental. São exemplos: o Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social e o Instituto Akatu pelo Consumo Consciente.

Algumas empresas adotam práticas ambientais, também, para melhorar suas imagens frente aos

seus consumidores. Divulgam as melhorias através do *marketing* verde. De acordo com Ottman (1994), o *marketing* verde tem como objetivos: 1) desenvolvimento de produtos que atendam às necessidades dos consumidores com preço acessível e praticidade, oferecendo baixo impacto ambiental; 2) criar uma boa imagem da empresa, divulgando a qualidade de seus produtos e sua preocupação com o meio ambiente.

As exigências ambientais internacionais estão cada vez mais severas e estimulando as empresas exportadoras a considerarem a questão. Por exemplo, Lemos e Nascimento (1999) mencionam que países europeus e os Estados Unidos, importadores de produtos do agronegócio brasileiro, fazem exigências referentes à conformidade ambiental das mercadorias importadas. Ou seja, são criadas barreiras protecionistas não tarifárias que são vistas, por grande parte dos produtores brasileiros, como um risco à sobrevivência dos negócios.

Pesquisas realizadas na década de 1990, no Brasil e no exterior, constataram alguns fatores que estimularam a adoção de práticas ambientais pelas empresas. Por exemplo, Arraes, Diniz e Diniz (2001) apresentam os resultados da pesquisa realizada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), em agosto e setembro de 1998, denominada de “Gestão Ambiental na Indústria Brasileira”, na qual foram estudadas 1451 empresas. Foi constatado que o licenciamento e a legislação ambiental eram os principais fatores motivadores da adoção de práticas ambientais pelas grandes e médias empresas. Mas foi destacado, também, que as grandes empresas já reconheciam a importância do atendimento das exigências ambientais dos consumidores nacionais e dos mercados internacionais.

Outra pesquisa é mencionada por Kassaye (2001). Foi realizada em 290 empresas nos Estados Unidos e examinou quais as principais razões que as levaram a adotar programas ambientais. As grandes empresas citaram, em ordem preferencial, os seguintes motivos: pressão dos consumidores; desejo de melhor relacionamento com a comunidade; e questões de custo. As pequenas empresas mencionaram: questões de custo; pressão dos consumidores; medo de multas e intervenção governamental; e objetivo de redução de lixo. As médias empresas citaram: desejo de uma postura pró-ativa dentro da comunidade; razões competitivas; e regulação de países estrangeiros.

Os resultados de uma pesquisa realizada entre setembro de 1998 e fevereiro de 1999, com 214 empresas americanas, são apresentados por Florida e Davison

Quadro 4. Fatores externos e internos motivadores da adoção de práticas ambientais.

Fatores externos	Fatores internos
<ul style="list-style-type: none"> • Pressão da comunidade local • Atendimento à legislação ambiental • Novas regulamentações, regras e normas • Redução das despesas com multas e descontaminações • Evitar ações judiciais • Consumidores • Prevenção de acidentes ecológicos • Pressões de agências ou bancos financiadores • Pressões de seguradoras • Pressão de ONGs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de tratamento e disposição de resíduos • Custos de matérias-primas e de produção • Atualização tecnológica • Otimização da qualidade dos produtos acabados.

Fonte: Schenini (2005).

(2001). Do total de empresas estudadas, 62 (29%) tinham adotado um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e um programa de prevenção da poluição. Foi verificado que as empresas desse grupo implantaram um SGA, motivadas por: compromisso com a melhoria ambiental (91,9% delas); metas e objetivos corporativos (88,7%); benefícios econômicos (87,1%); melhoria das relações com a comunidade (85,5%); legislações estaduais (85,5%); e legislações federais (83,9%).

Portanto, levando-se em conta o que foi exposto anteriormente, pode-se considerar que as empresas procuram adotar práticas ambientais porque obtêm benefícios para os seus negócios ou porque são motivadas por atores externos. No Quadro 5, é elaborada uma síntese dos principais fatores motivadores mencionados, que será considerada na análise dos resultados da pesquisa realizada em empresas paulistas processadoras de madeira.

5. Método de pesquisa

A abordagem de pesquisa adotada é a qualitativa, pois o objetivo é identificar as práticas ambientais adotadas por empresas paulistas processadoras de madeira, o que exige a consulta aos funcionários destas empresas para a realização de uma descrição (e não de uma quantificação) e análise das práticas empregadas. De acordo com Godoy (1995), o estudo qualitativo pode ser realizado através da pesquisa documental, do estudo de caso ou da etnografia.

O método de pesquisa selecionado para a realização deste trabalho é o estudo de caso, que, segundo Yin (2001), é adequado para quando se pretende responder

a questões do tipo “como” ou “por que”. Entende-se que o estudo de caso é o método apropriado para a realização desta pesquisa, porque é necessário responder as seguintes questões: a) como é o processo de adoção de práticas ambientais em empresas paulistas processadoras de madeira? b) por que as empresas estão adotando as práticas ambientais?

Voss et al. (2002) sugerem um plano de ações para orientar o pesquisador durante a realização do estudo de caso. São mencionados os seguintes passos: 1) desenvolvimento da estrutura e questões da pesquisa; 2) seleção dos casos; 3) desenvolvimento dos instrumentos e do protocolo da pesquisa; 4) realização da pesquisa de campo; 5) organização dos dados; 6) análise dos dados.

A estrutura da pesquisa é formada, segundo Voss et al. (2002), pelos elementos (fatores) que serão estudados e pelas supostas relações existentes entre eles. Neste estudo, os elementos considerados são: as práticas ambientais adotadas por empresas paulistas processadoras de madeira e os fatores motivadores da adoção. As questões da pesquisa são aquelas mencionadas anteriormente e consideram os elementos citados, conforme descrito no Quadro 6.

Em relação à seleção dos casos, Voss et al. (2002) recomendam as seguintes definições: quantos casos estudar (único ou múltiplos), a escolha dos casos (critérios adotados) e o tamanho da amostra. Neste trabalho, são considerados múltiplos estudos de caso e as empresas foram escolhidas de acordo com os seguintes critérios: 1) empresas que divulgam, na mídia em geral, a preocupação com a conservação ambiental; e 2) empresas localizadas no Estado de São

Quadro 5. Síntese dos principais fatores motivadores da adoção de práticas ambientais.

Fatores motivadores
Benefícios proporcionados ao negócio
<ul style="list-style-type: none"> • Redução dos custos de produção (devido ao menor consumo de água, energia e/ou matérias-primas). • Redução dos custos de produção (através do aproveitamento energético de resíduos do processo produtivo). • Redução dos custos de tratamento e disposição final de resíduos (devido à menor geração, reaproveitamento ou reciclagem dos resíduos). • Redução dos custos de matérias-primas (devido à economia de materiais proporcionada pela reciclagem ou pela sua reutilização). • Obtenção de rendimentos com a recuperação e comercialização de subprodutos e/ou resíduos com outras empresas. • Redução do preço final do produto e possibilidade de aumento das vendas (preço reduzido devido ao menor consumo de matérias-primas por produto produzido). • Possibilidade de vender o produto por um preço maior devido às inovações ambientais (em um segmento de mercado ambientalmente mais exigente). • Aumento da segurança do produto ao usuário e possibilidade de aumento das vendas (devido à não utilização de materiais tóxicos no produto). • Melhoria da qualidade do produto e possibilidade de aumento das vendas (devido à substituição de matérias-primas, por exemplo). • Aumento das vendas no mercado de atuação (devido à melhoria da imagem ambiental da empresa). • Aumento das vendas (devido à entrada em novos segmentos de mercado, nacionais ou internacionais).
Atendimento a atores externos
<ul style="list-style-type: none"> • Atendimento à legislação ambiental brasileira e/ou internacional (para empresas exportadoras). • Melhoria das relações com a comunidade e/ou entidades ambientalistas (ONGs). • Atendimento às exigências ambientais dos consumidores nacionais e/ou internacionais. • Cumprimento das exigências ambientais de acionistas. • Atendimento às exigências (barreiras protecionistas não tarifárias ambientais) dos mercados internacionais. • Cumprimento dos requisitos ambientais exigidos por bancos financiadores nacionais e/ou internacionais.

Fonte: Elaborado pelos autores (com base nos comentários dos autores mencionados nesta seção).

Paulo. Foram estudadas 5 empresas, que produzem os seguintes produtos: produtos de madeira para escrita (empresa A), celulose e papel (empresa B), celulose (empresa C), celulose e papel (empresa D) e embalagens de papelão reciclado (empresa E).

Não são divulgados os nomes das empresas, conforme acordado com elas, quando solicitada a participação no estudo. As empresas A, B, C e D são grandes empresas processadoras de madeira e atuam no mercado nacional e internacional. A empresa E é uma empresa de médio porte e atua, principalmente, no mercado nacional.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram as entrevistas (pessoal ou via internet) e a análise de documentos (Relatórios de Sustentabilidade, Planos de Manejo Florestal e outras informações ambientais divulgadas nos sites das empresas). No Quadro 7, são apresentados os instrumentos utilizados em cada uma das empresas estudadas.

As entrevistas foram realizadas entre novembro de 2008 e março de 2009. É importante esclarecer que, em três empresas (A, B e E) foram realizadas entrevistas pessoais e, em 2 empresas (C e D), foram feitas entrevistas via internet, de acordo com as normas de relacionamento externo estabelecidas pelas empresas. Os entrevistados são funcionários de nível gerencial, responsáveis pela área de meio ambiente.

Os procedimentos adotados nas entrevistas e nas análises de documentos foram organizados em um protocolo de pesquisa. Segundo Voss et al. (2002), o protocolo é um registro dos procedimentos da pesquisa e contém: os instrumentos de pesquisa, as regras gerais para o uso dos instrumentos e a indicação das pessoas a serem entrevistadas e dos documentos a serem analisados. A parte principal do protocolo é o conjunto de questões (questionário) utilizadas nas entrevistas. O questionário foi elaborado com base na síntese das práticas ambientais apresentada no Quadro 3, mencionada anteriormente na seção 3.

Durante a realização da pesquisa de campo, foram utilizadas anotações para o registro de dados. Após a entrevista pessoal, foi elaborado um relatório contendo as principais informações coletadas. Quando ainda existiam dúvidas, foi realizada uma nova consulta ao entrevistado, via *e-mail* ou telefone. Nas entrevistas via internet, o questionário foi enviado ao entrevistado, que o respondeu por escrito, elaborando comentários. Posteriormente, as respostas foram analisadas pelos pesquisadores e as dúvidas ainda existentes foram esclarecidas através de um novo contato via *e-mail*. Na análise de documentos, o questionário foi utilizado como roteiro. Foi escrito um relatório contendo as principais informações obtidas dos documentos. Em seguida, essas informações foram comparadas

Quadro 6. Questões e elementos da estrutura da pesquisa.

Questões da pesquisa	Elementos da estrutura da pesquisa
Como é o processo de adoção de práticas ambientais em empresas paulistas processadoras de madeira?	Práticas ambientais adotadas na etapa de geração e aquisição de matérias-primas.
Por que as empresas estão adotando as práticas ambientais?	Fatores motivadores da adoção das práticas ambientais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 7. Instrumentos de coleta de dados utilizados nas empresas estudadas.

Empresa	Instrumentos de coleta de dados*
A	Entrevista pessoal com funcionário de nível gerencial, da área de meio ambiente. Relatório de Responsabilidade Socioambiental divulgado pela empresa em 2008. Informações ambientais publicadas no site da empresa.
B	Entrevista pessoal com funcionário da empresa. Relatório Anual de Sustentabilidade divulgado pela empresa em 2008.
C	Entrevista via internet, com gerente da área de meio ambiente. Resumo do Plano de Manejo Florestal divulgado pela empresa. Informações ambientais publicadas no site.
D	Entrevista via internet, com funcionário responsável pela equipe de qualidade e meio ambiente. Relatório Anual de Sustentabilidade divulgado pela empresa em 2008. Resumo Público do Manejo Florestal. Informações ambientais publicadas no site da empresa.
E	Entrevista pessoal com funcionário de nível gerencial, responsável pela área de meio ambiente. Informações ambientais publicadas no site da empresa.

*Visando o anonimato das empresas, não são mencionadas as referências dos Relatórios de Sustentabilidade, dos Planos de Manejo Florestal e dos sites.

com as informações coletadas nas entrevistas e foi elaborada uma síntese.

Segundo Voss et al. (2002), há duas formas de análise dos dados: intracasos (dentro dos casos) e intercasos (entre os casos). Neste trabalho, não foram realizadas análises intracasos porque, após a organização dos dados, verificou-se um grau de semelhança entre os resultados das empresas estudadas. Então, foi feita uma comparação, síntese e análise dos resultados das 5 empresas (análise intercasos).

6. Apresentação e análise dos resultados

A seguir são apresentadas as práticas ambientais adotadas pelas empresas estudadas, na etapa de geração e aquisição de matérias-primas. Além disso, são analisados quais são os principais fatores motivadores da adoção dessas práticas, tendo como referência a síntese dos fatores motivadores apresentada no Quadro 5, mencionada anteriormente na seção 4.

a) *Seleção de matérias-primas mais limpas*: as empresas A e E utilizam tintas atóxicas para a pintura de seus produtos. Com essa prática ambiental, a empresa A está em conformidade com a Norma ABNT NBR 15.236/05, que trata da segurança de artigos escolares. Já a empresa E adota o uso de tinta atóxica por exigência de seus clientes, normalmente outras empresas que estão, também, sujeitas à Norma ABNT NBR 15.236/05, como ocorre com a empresa A.

b) *Seleção de matérias-primas renováveis*: nas empresas A, B, C e D, os produtos são produzidos com madeira proveniente de florestas plantadas, com certificação florestal FSC (*Forest Stewardship Council*), em português, Conselho de Manejo Florestal. Segundo o Conselho Brasileiro de Manejo Florestal – CBMF (2008), essa certificação identifica que os produtos da empresa são produzidos a partir de matérias-primas provenientes de florestas manejadas de forma ambiental, social e economicamente responsável.

Primeiramente, é importante destacar que, ao plantar suas florestas, as empresas estão de acordo com os artigos 12 e 21 da Lei nº 4.771/1965. Nestes artigos, é ressaltado que, nas florestas plantadas, é livre a extração de produtos florestais e, também, que as empresas utilizadoras de matéria-prima florestal são obrigadas a manter florestas próprias para a exploração racional.

A obtenção da certificação FSC para as florestas plantadas é outro fator positivo para as empresas, pois, além de garantir a prática de um manejo florestal ambientalmente responsável, também aumentou a aceitabilidade do produto no mercado (clientes corporativos nacionais e internacionais), devido à melhoria da imagem ambiental das empresas. Além disso, há uma regulamentação no mercado, ou seja, os clientes corporativos, cada vez mais, estão exigindo essa certificação, para melhorarem, também, suas imagens frente aos seus consumidores. Por exemplo, o entrevistado da empresa B ressaltou que, muitas empresas europeias, exigem a certificação FSC. Assim, para vender seus produtos no mercado europeu, a empresa necessita obter a certificação.

c) *Utilização de matérias-primas provenientes de produtos já eliminados*: a empresa D recicla aparas de papéis e, a empresa E, o papelão usado. Dessa forma, proporcionam benefícios ambientais, como a diminuição da quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e a redução do uso de madeira virgem. Há, também, vantagens econômicas para as empresas. Os custos de matérias-primas são reduzidos, devido à economia de madeira. E, a reciclagem é uma prática importante para a melhoria das imagens ambientais das empresas para seus consumidores.

d) *Seleção de matérias-primas de melhor qualidade*: as empresas A, C e D investem no melhoramento genético de suas árvores. Com isso, obtêm aumento da produtividade das florestas e aumento da resistência a pragas e doenças.

Com o aumento da produtividade das florestas, são proporcionados benefícios ambientais, devido à necessidade de uma menor área de plantio. As terras não utilizadas podem ser aplicadas em outras atividades agrícolas, evitando-se grandes áreas de monocultura, ou ser reflorestadas com matas nativas. Além dos benefícios ambientais, com o aumento da produtividade das florestas, as empresas podem obter vantagens para os seus negócios, como o menor gasto com a aquisição de terras e a redução dos custos de plantio e de colheita.

Com o aumento da resistência a pragas e doenças, é alcançado o benefício ambiental de evitar ou diminuir o uso de agrotóxicos. Mas, também, pode ser obtida a redução dos custos de produção, devido ao menor consumo de agrotóxicos.

e) *Seleção de tecnologias utilizadoras de menos água*: as empresas B e D usam novas tecnologias de irrigação de mudas, para diminuir o consumo de água. Com essa prática ambiental, as empresas podem reduzir seus custos de produção nas unidades florestais, devido à economia de água.

f) *Seleção de tecnologias geradoras de menos poluição (preventivas)*: as empresas A, C e D destacam a preocupação com a prevenção e combate a incêndios. Utilizam equipamentos e veículos (estação meteorológica, torres de vigilância, estações de rádio e/ou caminhões-pipa) para prevenir e combater os incêndios, tanto nas florestas plantadas como nas áreas de preservação. Dessa maneira, são evitados danos ambientais como a emissão de gás carbônico (causador do aquecimento global) pelas queimadas e a destruição de florestas nativas localizadas nas áreas de preservação. Além disso, com as práticas de prevenção são evitados problemas para as empresas, como a perda de grande quantidade de matéria-prima (madeira plantada) e prejuízos às suas imagens, provocados pela pressão da opinião pública (comunidades vizinhas e ambientalistas) devido à ocorrência das queimadas.

g) *Seleção de melhores práticas operacionais, que utilizam menos água*: no plantio de mudas, a empresa B usa materiais que retêm água, a empresa C utiliza gel hidratado, e a empresa D realiza o fechamento de circuito e reutilização da água. Com isso, procura-se reduzir o consumo de água na irrigação, beneficiando o meio ambiente. E, também, há a possibilidade das empresas reduzirem os custos de produção de mudas, devido ao uso de menor quantidade de água.

h) *Seleção de melhores práticas operacionais, que geram menos poluição*: nas empresas A e C são realizadas a análise e correção do solo. Essas práticas geram benefício ambiental, porque evitam a aplicação de fertilizantes em excesso, que podem chegar aos corpos d'água. Além de serem favoráveis ao meio ambiente, proporcionam vantagens para as empresas, pois garantem a aplicação da quantidade adequada de nutrientes, aumentando a produtividade das florestas e, ainda, reduzindo os custos de produção, devido ao menor consumo de fertilizantes.

A prevenção da erosão dos solos e a recuperação de áreas degradadas por processos erosivos são práticas ambientais empregadas pelas empresas A, C e D. Essas práticas são importantes para o meio ambiente, pois evitam a degradação dos solos e a consequente poluição das águas. Além disso, são favoráveis aos negócios das empresas, porque não são perdidos solos férteis e não é reduzida a produtividade das florestas.

A coleta e destinação adequada das embalagens de agrotóxicos utilizados nas florestas são preocupações mencionadas pelas empresas B, C e D. Dessa maneira, evita-se a poluição do solo e da água e, também, as empresas estão de acordo com o parágrafo 2º do artigo 6º da Lei nº 7.802/1989, no qual é exigida a devolução das embalagens vazias para seus vendedores.

A empresa C procura não realizar grandes colheitas em uma mesma região, e a empresa D realiza plantio e colheita rotativos, em 7 áreas. Dessa forma, são obtidos benefícios para o meio ambiente, devido à redução da exposição de áreas extensas do solo. É evitado o impacto visual na paisagem e, também, o solo fica menos suscetível aos processos erosivos. Ainda, as empresas minimizam problemas de relacionamento que podem vir a acontecer com as comunidades vizinhas, devido aos transtornos (poluição sonora, por exemplo) causados pela colheita e transporte da madeira.

A empresa D preocupa-se com a destinação e tratamento adequado de resíduos. Por exemplo, óleo usado e peças contaminadas são encaminhados para uma empresa especializada, que os destinam à incineração, coprocessamento ou aterro industrial. Possui um programa de gerenciamento de resíduos florestais, seguindo as orientações da Norma ABNT NBR 10.004/04, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que apresenta uma classificação dos resíduos sólidos em relação aos seus riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Ao seguir essa Norma, a empresa também está em conformidade com a legislação ambiental paulista, que atribui às indústrias geradoras de resíduos perigosos a responsabilidade pelo seu gerenciamento e tratamento diferenciado,

conforme mencionado nos artigos 32 e 35 da Lei Estadual nº 12.300/2006.

As empresas A e D enviam resíduos gerados nas atividades florestais para serem aproveitados por outras empresas ou comunidades. Com isso, podem reduzir seus custos de disposição final adequada de resíduos, que é exigida pela Lei Estadual nº 12.300/2006. Além disso, é possível obter rendimentos com a comercialização dos resíduos, como ocorre na empresa A, que vende a serragem para granjas ou para empresas produtoras de briquetes e chapas de aglomerados. Outro benefício que pode ser alcançado é a melhoria das relações com as comunidades, como acontece na empresa D, que envia resíduos de eucalipto para a produção de produtos artesanais.

Na empresa D, é utilizado resíduo proveniente de processo externo à empresa. Trata-se de adubo denominado de biossólido, advindo da lama seca de esgoto municipal tratado. Apesar de ser aplicado apenas em uma pequena área cultivada, seu uso é benéfico ao meio ambiente, pois é reduzida a quantidade de resíduos que seria enviada a aterros sanitários. Há, também, vantagens para o negócio da empresa. São reduzidos os custos de matérias-primas (adubo), porque a lama seca é mais barata do que os fertilizantes normalmente adquiridos pela empresa.

i) *Seleção de fontes energéticas renováveis*: na empresa A, é utilizada madeira reflorestada (toras mais finas e serragem) para a geração de energia. Além de beneficiar o meio ambiente, o aproveitamento energético de resíduos também pode reduzir o custo de produção, pois diminui a quantidade de energia adquirida das empresas fornecedoras. Já no caso da empresa D, que realiza um experimento no qual é usado biodiesel como combustível de máquinas colheitadeiras, pode ser melhorada a imagem ambiental da empresa porque se trata de um combustível renovável e menos poluente do que o diesel tradicional.

j) *Redução do tamanho do produto e/ou embalagem*: as dimensões do produto (comprimento e diâmetro), o volume de embalagens de transporte e as embalagens finais de cada tipo de produto foram reduzidos, respectivamente, nas empresas A, B e D. Com isso, as empresas diminuem seus custos de produção, devido ao menor consumo de matérias-primas, proporcionando, também, benefícios ambientais.

k) *Outras*: as empresas A, B, C e D mantêm áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente. Dessa maneira, estão de acordo com as exigências dos incisos II e III do parágrafo 2º do artigo 1º da Lei nº 4.771/1965.

É destacado, pelas empresas A e C, que são adquiridos apenas os seguintes tipos de terras: as

Tabela 1. Resumo dos principais resultados da pesquisa nas 5 empresas. Fonte: elaborado pelos autores.

Práticas Ambientais Etapa: Geração e Aquisição de Matérias-primas	Empresas					Fator Motivador
	A	B	C	D	E	
Seleção das matérias-primas componentes do produto e embalagem	A	B	C	D	E	F. M.
Seleção de matérias-primas mais limpas						2
Seleção de matérias-primas renováveis						1, 2, 3
Utilização de matérias-primas provenientes de produtos já eliminados						3, 5
Seleção de matérias-primas de melhor qualidade						5
Seleção de tecnologias para a geração de matérias-primas	A	B	C	D	E	F. M.
Seleção de tecnologias utilizadoras de menos água						5
Seleção de tecnologias geradoras de menos poluição						4
Seleção de práticas operacionais para a geração de matérias-primas	A	B	C	D	E	F. M.
Seleção de melhores práticas, que utilizam menos água						5
Seleção de melhores práticas, que geram menos poluição						1, 3, 4, 5
Seleção de fontes energéticas para a geração de matérias-primas	A	B	C	D	E	F. M.
Seleção de fontes energéticas renováveis						3, 5
Estruturação do produto e/ou embalagem	A	B	C	D	E	F. M.
Redução do tamanho (miniaturização) do produto/embalagem						5

Prática ambiental adotada pela empresa
 Prática ambiental não adotada pela empresa

Fatores Motivadores (F. M.)

- 1 - Legislação
- 2 - Regulamentação do mercado
- 3 - Melhoria da imagem ambiental
- 4 - Preservação da imagem ambiental
- 5 - Possibilidade de redução de custos

degradadas, as já empregadas em projetos florestais ou áreas de pastagem. Não são realizados nem os desmatamentos de áreas nativas, permitidos pela legislação. Além de serem benéficas ao meio ambiente, essas práticas podem melhorar as relações com as comunidades vizinhas e com entidades ambientalistas e, também, serem positivas para as imagens das empresas frente aos consumidores. Outras práticas ambientais positivas, que podem proporcionar esses mesmos benefícios, são: o monitoramento da fauna e flora presentes nas florestas plantadas e nativas (nas empresas A, B, C e D) e a participação em projetos de reflorestamento de florestas nativas para a formação de corredores ecológicos (nas empresas B e D).

Finalmente, é elaborada uma análise cruzada dos resultados da pesquisa nas 5 empresas. A Tabela 1 apresenta um resumo dos principais resultados obtidos.

Com o cruzamento dos resultados obtidos, nota-se que as práticas ambientais adotadas pela maioria das empresas estudadas são: seleção de matérias-primas renováveis e de melhor qualidade; seleção de tecnologias geradoras de menos poluição; seleção de melhores práticas operacionais, que utilizam menos água e que geram menos poluição; redução do tamanho do produto/embalagem. Entre as práticas ambientais adotadas pela minoria das empresas estão: seleção de matérias-primas mais limpas e provenientes de produtos já eliminados; seleção de tecnologias utilizadoras de menos água; seleção de fontes energéticas renováveis. Os principais fatores

motivadores são a legislação, regulamentação do mercado, melhoria e preservação da imagem ambiental, e a possibilidade de redução de custos.

7. Considerações finais

A partir dos estudos de caso realizados foi possível alcançar o objetivo do trabalho de identificar e analisar as práticas ambientais adotadas por empresas paulistas processadoras de madeira, na etapa de geração e aquisição de matérias-primas.

Primeiramente, foi observado que as práticas ambientais adotadas pela maioria das empresas estudadas são referentes ao consumo de madeira e água e à poluição do solo, ar e água. A identificação dessas práticas é importante porque são exemplos de soluções reais encontradas pelas empresas para reduzir ou evitar impactos ambientais, que podem servir de referência para outras empresas processadoras de madeira, que estão preocupadas com a conservação do meio ambiente.

Em relação aos fatores motivadores da adoção de práticas ambientais, conclui-se que há dois grupos principais: 1) obrigatoriedade legal e regulamentação do mercado; e 2) fatores relacionados à competitividade dos negócios.

No primeiro grupo, nos casos da obrigatoriedade legal e da regulamentação do mercado, há a obrigação de atendê-las, senão as empresas não poderão produzir ou estarão fora do mercado.

No segundo grupo, estão os fatores motivadores relacionados à competitividade dos negócios. Esses fatores não são impostos, como os anteriores. São oportunidades para as empresas ampliarem ou manterem suas participações no mercado ou, até mesmo, aumentar a margem de lucro dos seus produtos. São eles: melhoria e/ou preservação da imagem ambiental; e possibilidade de redução de custos.

Por fim, é importante ressaltar que no trabalho foi desenvolvido um modelo de análise de práticas ambientais e dos fatores motivadores da adoção dessas práticas, que pode ser útil para a realização de estudos futuros, em outras empresas processadoras de madeira ou em outros tipos de indústrias. Esse modelo contribui para o desenvolvimento da gestão ambiental, uma das grandes áreas da engenharia de produção, segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO).

Referências

- ARRAES, R. A.; DINIZ, M. B.; DINIZ, M. J. T. *A variável ambiental como fator de competitividade: uma análise regional e setorial para o Brasil*. Fortaleza, CE: Centro de Estudos de Economia Regional - CENER, Universidade Federal do Ceará - UFC, 2001.
- ASHLEY, S. Designing for the environment. *Mechanical Engineering*, v. 115, n. 3, p. 52-55, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 10004: Resíduos Sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 15236: Segurança de artigos escolares*. Rio de Janeiro, 2005.
- BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 nov. 1965. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 13 jan. 2009.
- BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte... de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 12 set. 1989. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 jan. 2009.
- BREZET, J. C.; HEMEL, C. G. V. *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption*. Paris: United Nations Environment Programme (UNEP), 1997. Disponível em: <<http://design.ntnu.no/fag/ecodesign>>. Acesso em: 20 set. 2007.
- BROWN, M. S.; WILMANN, E. Quick and dirty environmental analyses for garments: what do we need to know? *The Journal of Sustainable Product Design*, n. 1, p. 28-35, 1997.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. *Guia técnico ambiental da indústria de papel e celulose - Série I*. São Paulo: CETESB, 2008. 49 p.
- CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL - CBMF. *Páginas verdes - Guia de compras de produtos certificados FSC*. Brasília: FSC Brasil, 2008.
- DONAIRE, D. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, v. 34, n. 2, p. 68-77, 1994.
- DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- FIKSEL, J.; WAPMAN, K. How to design for environment and minimize life cycle cost. In: International Symposium on Electronics and the Environment - IEEE, 1994, São Francisco, USA. *Anais...* p. 75-80.
- FLORIDA, R.; DAVISON, D. Gaining from green management: environmental management systems inside and outside the factory. *California Management Review*, v. 43, n. 3, p. 64-84, 2001.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.
- KASSAYE, W. W. Green dilemma. *Marketing Intelligence & Planning*, v. 19, n. 6, p. 444-455, 2001. <http://dx.doi.org/10.1108/EUM000000006112>
- KURK, F.; EAGAN, P. The value of adding design-for-the-environment to pollution prevention assistance options. *Journal of Cleaner Production*, v. 20, p. 1-5, 2007.
- LEMONS, A. D.; NASCIMENTO, L. F. A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade. *Revista de Administração Contemporânea (RAC)*, v. 3, n. 1, p. 23-46, 1999.
- LUTTROP, C.; LAGERSTEDT, J. EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 15-16, p. 1396-1408, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.022>
- MAIMON, D. Eco-estratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, v. 34, n. 4, p. 119-130, 1994.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2002.
- OTTOMAN, J. A. *Marketing verde*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. *Journal of Business Administration and Policy Analysis*, v. 1, p. 215, 1999.
- PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.
- ROSEN, C. M. Environmental strategy and competitive advantage: An introduction. *California Management Review*, v. 43, n. 3, p. 8-15, 2001.
- SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, v. 40, n. 1, p. 76-87, 2000.

- SÃO PAULO. Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. *Diário Oficial do Estado*, São Paulo, 17 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2009.
- SCHENINI, P. C. Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentado: o caso de uma indústria de papel e embalagens em Santa Catarina. In: SCHENINI, P. C. *Gestão empresarial sócio ambiental*. Florianópolis: Núcleo de Pesquisas e Estudos em Gestão do Meio Ambiente – NUPEGEMA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2005. p. 161-180.
- STEVENS, A. L. N. Five ways to be green and profitable. *The Journal of Sustainable Product Design*, v. 1, n. 2, p. 81-89, jun. 2001. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1014419800521>
- STEVENS, A. L. N. Moving companies towards sustainability through eco-design: conditions for success. *The Journal of Sustainable Product Design*, n. 3, p. 47-55, 1997.
- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION - UNIDO. *Manual on the development of cleaner production policies: approaches and instruments*. Vienna: UNIDO, 2002. 141 p.
- VENZKE, C. S.; NASCIMENTO, L. F. O ecodesign no setor moveleiro do Rio Grande do Sul. *Revista Eletrônica de Administração (REAd)*, v. 8, n. 6, 2002.
- VOSS, C. et al. Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570210414329>
- WILKINSON, A.; HILL, M.; GOLLAN, P. The sustainability debate. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 12, p. 1492-1502, 2001. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570110410865>
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

The motivating factors which led to the adoption of environmental practices by the wood processing companies in the State of Sao Paulo

Abstract

The objective of this study was to identify the environmental practices adopted by the wood processing companies in the State of Sao Paulo in the stage of generating and acquiring raw material, and to analyze the major motivating factors that led to the adoption of these practices. A qualitative study was carried out in 5 companies that produce wooden products for writing, cellulose and paper, or recycled corrugated fiberboard packaging. The research methodology adopted was case studies. Several interviews were conducted and documents were analyzed. It was observed that the environmental practices adopted by the majority of the studied companies refer to the consumption of wood and water, and to the pollution of the soil, air, and water. It was concluded that the major motivating factors for the adoption of environmental practices were: legislation, market regulation, and factors related to business competitiveness, such as the improvement of the environmental image and the possibility of costs reduction.

Keywords

Environmental management. Sustainability engineering. Environmental practices. Environmental impacts. Wood processing.