

A REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL COMO VETOR INDUTOR DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Orlando Roque da Silva¹
Ângelo Palmisano²
Alessandro Marco Rosini³

RESUMO

Este artigo se insere no esforço, atualmente em curso, de compreender as forças que regulam a interação entre empresas e meio ambiente, mais especificamente aquelas induzidas pelas regulamentações ambientais. A proposição fundamental do artigo é que a regulamentação ambiental pode tanto evidenciar lacunas nos processos de gestão ambiental, sugerir potenciais melhorias, aumentar a sensibilização para os problemas ambientais, reduzir a incerteza dos investimentos ambientais e criar condições para a inovação, como também, representar mais um custo para as empresas e como tal prejudicar a competitividade ou impor barreiras à inovação através da não utilização de tecnologias limpas no processo produtivo. O presente artigo apresenta os resultados de um estudo exploratório realizado em micro e pequenas empresas. Os resultados obtidos mostram que ainda não podemos afirmar que as regulamentações ambientais são vetores indutores de inovações tecnológicas. Os resultados mostram, também, que as empresas que introduziram inovações devido às regulamentações ambientais tiveram algum tipo de apoio de instituições universitárias ou de pesquisa, como a USP, UNICAMP e o Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo – IPT.

Palavras-chave: Regulação. Inovação. Micro e pequenas empresas.

ABSTRACT

This article forms part of the effort currently under way, to understand the forces that govern the interaction between business and the environment, specifically those induced by environmental regulations. The fundamental proposition of the article is that environmental regulation can either highlight gaps in environmental management processes, suggest potential improvements, raise awareness of environmental problems, reduce the uncertainty of environmental investments and create conditions for innovation, but also represent more a cost for companies and as such undermine the competitiveness or impose barriers to innovation through non-use of clean technologies in the production process. This article presents the results of an exploratory study in micro and small enterprises. The results show that we can not yet say that environmental regulations are vectors inducing technological innovations. The results also show that companies that have introduced innovations due to environmental regulations have had some kind of support of university or research institutions, such as USP, UNICAMP and the Technological Research Institute of São Paulo - IPT.

¹ Professor doutor da FMU.

² Professor doutor da FMU.

³ Professor doutor da FMU.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, a partir da segunda metade do século passado, vem sofrendo grandes transformações em função do crescimento demográfico e da modernização de suas bases de desenvolvimento. De um estágio de economia predominantemente exportadora de produtos agrícolas, passou a um estágio de industrialização considerável. Esse acelerado ritmo de industrialização e concentração de contingentes populacionais em áreas urbanas, principalmente a partir de 1960, passou a provocar profundos impactos no meio ambiente, impactos físicos, econômicos e sociais, promovendo a atividade industrial a fator determinante das transformações ocorridas.

O agravamento da questão ambiental começou a ser sentido com mais intensidade em áreas industrializadas, como Cubatão, Volta Redonda, ABC Paulista e grandes metrópoles brasileiras, decorrentes do fenômeno de concentração de atividades urbanas e industriais. Não haviam mecanismos que planejassem a localização industrial e as necessárias medidas de controle ambiental.

Hoje, o que se percebe é uma visão um pouco mais otimista que promete uma conciliação entre as preocupações de empresários e ambientalistas. A responsabilidade ambiental passa gradativamente a ser encarada como necessidade de sobrevivência, constituindo um mercado promissor, um novo produto ou serviço a ser vendido. O cerne da questão passa a ser a consecução da convivência pacífica entre a boa qualidade do meio ambiente e o desenvolvimento econômico tendo em vista que são variáveis interdependentes. Desta forma, o meio empresaria é diretamente atingido e, em especial as micros e pequenas empresas pela sua capacidade reduzida de realizar amplos investimentos em melhorias de processos e adoção de tecnologias limpas em seus processos produtivos.

Para Backer (1995) a indústria assim como o setor de serviços é administrada por uma geração de executivos que praticamente não possui nenhum tipo de cultura do meio ambiente e consideram que as regulamentações ambientais impõem gastos significativos, diminuem a produtividade e reduzem a capacidade das empresas de competirem em mercados mais exigentes, principalmente nos mercados internacionais. Tal percepção está em concordância com a OECD (1997) que afirma que para os países que adotam mecanismos de regulamentação ambiental há uma redução de danos ao meio ambiente, mas tal redução implica num custo de 1 a 2% do PIB.

Porter e Van der Linde (1995) afirmam que padrões ambientais quando empregados apropriadamente podem disparar processos inovadores e permitir que a empresa aumente tanto sua produtividade quanto sua competitividade, ou seja, o efeito estático, potencialmente prejudicial, causado pelo atendimento às regulamentações ambientais sobre o custo de produção pode ser mais que compensado pelo efeito dinâmico devido às novas oportunidades de negócio e de inovação motivado pelo mesmo atendimento às regulamentações. As regulamentações ambientais podem ser um vetor indutor de inovações e oportunidades.

Estudos realizados por Jaffe e Palmer (1997) e por Lanjouw e Mody (1995) salientam que as inovações introduzidas para aliviar o dano ambiental, em resposta às regulamentações governamentais, tiveram tanto efeitos positivos quanto negativos no desempenho empresarial, não confirmando nem refutando a hipótese de Porter e Van der Linde (1995).

Tendo em vista os argumentos contidos nos parágrafos acima citados, o presente artigo apresenta os resultados de um estudo exploratório realizado em micro e pequenas empresas, sendo duas fábricas de artefatos de borracha, duas fabricantes de tinta em pó, quatro fabricantes de produtos alimentícios e duas empresas de galvanoplastia, que pela natureza de seus processos produtivos, causam fortes impactos no meio ambiente. Os resultados obtidos tendem a mostrar que a introdução de inovações tecnológicas devido às regulamentações ambientais está positivamente associada à produtividade da empresa e negativamente a sua capacidade de investimento, bem como na qualificação de seus recursos humanos e o nível tecnológico atual.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A atuação humana crescente nos últimos cinquenta anos, sobre a base de recursos naturais, tem causado modificações significativas no meio ambiente natural e colocado em xeque a sua capacidade de suporte. A partir do momento em que a degradação dos recursos naturais passou a ameaçar a qualidade da vida humana, nasceu a consciência da necessidade da tutela jurídica do meio ambiente e do estabelecimento de legislação, normas e padrões ambientais.

Oates, Palmer e Portney (1995) são da opinião que do ponto de vista da economia neoclássica é difícil demonstrar como uma adequação à legislação ou normas ambientais pode ser um vetor indutor de inovações que termine por aumentar a lucratividade e competitividade de uma empresa poluidora. Barret (1994); Simpson e Bradford (1996) afirmam que somente em circunstâncias especiais, quando legisladores e industriais envolvem-se na elaboração de uma política estratégica que resulte em um aumento da competitividade pela imposição de padrões ambientais, é que tais padrões tornam-se indutores de processos inovadores.

A legislação ambiental surge da consciência sobre o problema da degradação e destruição do meio ambiente, onde a lei é colocada como estratégia de controle das formas de perturbação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. O desenvolvimento da condição ambiental depende da ação responsável por parte de indivíduos e grupos sociais. O Estado, pela legislação, deverá ser o guardião de uma política eficiente e efetiva de proteção ambiental.

O governo brasileiro tem à sua disposição avançados instrumentos de política ambiental: uma legislação ambiental abrangente, alguns mecanismos fiscais, como a taxa ambiental, e os instrumentos de gerenciamento ambiental, que se diferenciam entre mecanismos fiscais (taxas, impostos, subvenções, isenções, etc.) e não fiscais (proibições,

realização de estudos, pesquisas, educação ambiental, etc.). Contudo, a qualidade da sua aplicação depende, principalmente, de uma definição coerente desses instrumentos, da capacitação institucional e da qualidade dos dados ambientais.

A experiência tem apontado que somente o estabelecimento de padrões de qualidade ou de emissão de poluentes não é suficiente para conter a degradação ambiental. Nesse sentido, os instrumentos de planejamento territorial ganham importância considerável, já que tem caráter preventivo no combate a poluição ambiental. O zoneamento ambiental visa elaborar, para uma determinada área, um retrato do meio físico e do uso e ocupação do solo. Geralmente é realizado pelo município, integrando-se à legislação urbanística e ambiental. Para Denizo (1989), o zoneamento industrial trata de forma específica a autorização ou o impedimento da instalação de fontes industriais poluidoras.

A consideração das questões ambientais e, a manutenção de uma “imagem verde”, era especialmente relevante para as empresas que dependiam de empréstimos ou financiamentos estrangeiros, como as mineradoras. Atualmente a pressão exercida pelos organismos financiadores tanto estrangeiros como nacionais tem levado não só as grandes empresas como também às micros e pequenas empresas a considerarem aspectos da proteção ambiental em sua política.

Considerando esses aspectos ambientais, vemos que a obrigatoriedade do controle da poluição atmosférico, da emissão de efluentes líquido, dos resíduos sólidos e deposição do lixo industrial pode levar algumas empresas industriais a adotar novas tecnologias ou modificar o projeto do produto ou mesmo do processo sob pena de perder competitividade ou até mesmo a não continuidade do negócio. A adoção do instrumento voluntário de regulação privada da qualidade ambiental, o conjunto de normas da série ISO 14000 tem aumentado a expectativa quanto à melhoria do processo produtivo frente à necessidade de conservação da qualidade ambiental. A participação brasileira no projeto dessa norma, através da ABNT, é bastante ativa.

Segundo Neder (1999, p. 99), ainda predomina no setor industrial brasileiro uma cultura técnica nessa matéria que oscila da total irresponsabilidade à improvisação, associada a uma postura “receptiva” emergente em matéria de controle da poluição. Ou seja, as empresas simplesmente reagem em função das exigências legais. No entanto, esse mesmo autor afirma que:

...parece significativa a emergência de casos de organizações que, embora tendo seus interesses de controle da poluição surgidos desta forma, atualmente percebem a necessidade política de redefinir suas práticas e elaborar uma agenda político-institucional para o conjunto da instituição, coerente com a atual problemática sócio-ambiental brasileira.

Um levantamento realizado em cinco países europeus, com empresas que introduziram inovações ambientais, sugere que as inovações em produtos e serviços contribuíram significativamente para a criação de novos postos de trabalho ao passo que as inovações introduzidas no processo produtivo contribuem para a diminuição dos postos de trabalho (RENNINGS & ZIEGLER, 2001).

De acordo com a literatura pesquisada ainda é cedo para afirmarmos que o atendimento as regulamentações ambientais pode ser um vetor indutor de inovações. Baldwin e Hanel (2003) são da opinião que ao invés das regulamentações ambientais induzirem a introdução de inovações tecnológicas são as inovações que aperfeiçoam e melhoram as regulamentações. Por permitirem maiores controles do processo produtivo, monitoramento das emissões de gases e efluentes líquidos, redução na geração de resíduos sólidos as inovações estabelecem novos padrões ambientais que são incorporados à legislação num processo dinâmico de realimentação.

3 METODOLOGIA

O estudo apresentado no presente artigo é de natureza exploratória. Sua metodologia apóia-se em dez estudos de casos realizados em empresas localizadas próximas à cidade de São Paulo (SP). Os instrumentos utilizados na pesquisa foram análises de dados históricos, aplicação de questionários e visitas às empresas selecionadas. Como se trata de um estudo baseado em um número reduzido de empresas, há limitações à generalização.

A escolha das empresas deu-se a partir de uma relação de micros e pequenas empresas fornecida pela associação das indústrias de Alumínio-SP, Ibiúna-SP, São Roque-SP, Araçariçuama-SP e Mairinque-SP (AISAM). A partir dessa relação foram aplicados três critérios para a seleção de uma amostra de empresas:

- a) Setor de atividade: Somente empresas industriais foram selecionadas para a amostra. Além disso, apenas foram selecionadas empresas que estão conduzindo processos de adequação às normas ambientais vigentes;
- b) Dimensão da empresa: Foram consideradas apenas micros e pequenas empresas, pois é nosso entendimento que as médias e grandes empresas apresentam comportamento bem diferenciado no que tange às adequações as regulamentações ambientais;
- c) Área Geografia: Por apresentar facilidades de pesquisa para os autores, apenas as empresas atendidas pela AISAM foram incluídas na amostra.

Após a aplicação desses critérios, chegou-se a uma amostra de dez micros e pequenas empresas industriais. A distribuição da amostra segundo o setor de atividade e a dimensão é apresentada na tabela 1. Em todas elas o principal executivo é o proprietário ou um dos proprietários e, também em todas elas, o principal executivo tem formação superior (engenharia química, de alimentos e química industrial).

Tabela 1: Amostra por setor de atividade e dimensão da empresa

Setor de Atividade	Dimensão da Empresa		Total
	Micro	Pequena	
Artefatos de Borracha	-	2	2
Tinta em Pó	1	1	2
Alimentícia	2	2	4
Galvanoplastia	2	-	2
Total	5	5	10

Fonte: Os autores

As entrevistas com os executivos das empresas foram realizadas com base num questionário, previamente elaborado, de modo a uniformizar a obtenção de dados e consequentemente, facilitar as análises. O questionário foi dividido em cinco seções sendo que, em cada seção foi tratado um aspecto considerado relevante. Um resumo do conteúdo do questionário encontra-se na tabela 2:

Tabela 2: Seções e tópicos do questionário aplicado aos executivos.

Seção	Tópicos
1. Informação geral da empresa	Razão social, localização, ano de fundação, atividade principal, volume de produção, volume de vendas, mercado e região que atende, canais de comunicação com clientes e fornecedores.
2. Instrumentos de gestão ambiental e atendimento aos marcos regulatórios	Grau de compreensão da legislação ambiental vigente, implantação de sistema de gestão ambiental, licenciamento ambiental, EIA/RIMA, nível de monitoramento dos impactos ambientais.
3. Estrutura tecnológica	Capacitação tecnológica no início do empreendimento e atual, adoção de tecnologias limpas, inovação no produto, inovação no processo produtivo.

4. Recursos humanos e parcerias	Número de funcionários, grau de escolaridade, habilidades e competências, identificação dos elementos-chave para a introdução de inovação, parcerias com universidades e institutos de tecnologia, envolvimento dos parceiros no processo de inovação, treinamento de funcionários no uso de novas tecnologias.
5. Apoio da alta administração à inovação	Estratégia da empresa, nível de qualificação dos executivos para as atividades de gestão empresarial e ambiental, distribuição das funções pelos níveis hierárquicos, processo de tomada de decisão, grau do envolvimento dos funcionários no processo de gestão, cultura organizacional, estratégias de difusão de inovação, envolvimento dos clientes e fornecedores no processo de inovação.

Fonte: Os autores

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

A metodologia proposta neste artigo, ainda que exploratória, permite uma série de constatações imediatas, a partir da análise dos resultados obtidos.

Quando se observa as razões que as empresas consideram relevantes no processo de introdução de inovações, conforme apresentadas na tabela 3, percebe-se que o atendimento as regulamentações ambientais aparece com o menor grau de relevância entre as cinco razões apresentadas numa escala de 0 a 10. Além disso, se considerar o grau de importância atribuída à razão para a inovação veremos que apenas 20% dos respondentes atribuem grau de importância média alta ou alto ao atendimento das regulamentações ambientais, contra 60% que atribuem grau baixo ou média baixa.

Tabela 3: Grau de relevância e importância atribuída a razão para inovação

Razões para Inovação	Grau de Relevância	Grau de importância atribuída à razão para inovação (%)				
		Baixo	Média Baixa	Médio	Média Alta	Alto
		Atender as 3 regulamentações	30,00	30,00	20,00	10,00

ambientais						
Redução do dano ambiental	4	20,00	30,00	30,00	10,00	10,00
Atender a exigência de clientes	6	10,00	20,00	30,00	30,00	10,00
Redução de custos	8	0,00	20,00	30,00	40,00	10,00
Aumentar produtividade	^a 9	0,00	10,00	30,00	30,00	30,00

Fonte: Os autores

Quando se busca, o detalhamento no nível de setor de atividade se encontra a seguinte distribuição (tabela 4):

Tabela 4: Grau de importância atribuído às regulamentações ambientais como a razão para inovação

Razões para Inovação	Grau de importância atribuído às regulamentações ambientais como razão para inovação					Total
	Baixo	Médi a Baixa	Médi o	Médi a Alta	Alto	
Artefatos de Borracha	-	-	2	-	-	2
Tinta em Pó	-	1	-	-	1	2
Alimentícia	3	1	-	-	-	4
Galvanoplastia	-	1	-	1	-	2
Total	3	3	2	1	1	10

Fonte: Os autores

Notam-se, pelos dados da tabela 4, que as empresas que atribuem maior grau de importância para as regulamentações ambientais como vetor indutor de inovações são as que apresentam processos produtivos com maior impacto ao meio ambiente e, portanto, mais sujeitas às regulamentações. A indústria de tinta em pó, que atribui um grau alto à regulamentação, tem como principal desafio buscar uma nova forma de recolher e reutilizar o

excedente de tinta em pó, pois de acordo com a legislação ela é responsável pelo destino da tinta rejeitada tanto quanto a empresa contratada para retirar esse resíduo e destiná-lo a um aterro apropriado. Isto torna a empresa vulnerável, pois na maioria das vezes ela não tem como garantir que esse resíduo de tinta teve um destino apropriado. Quanto a empresa de galvanoplastia, que atribuiu grau média alta, seu desafio tecnológico está em buscar alternativas mais limpas ao atual processo produtivo. Ambas as empresas, além de participarem de uma série de cursos e palestras promovidos pelo SEBRAE, a respeito da importância da gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável, buscam apoio técnico junto ao Instituto de Tecnologia do Estado de São Paulo (IPT) e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para encontrar alternativas inovadoras ao atual processo produtivo.

Pela pesquisa realizada, o tamanho da empresa tem pouca, ou até mesmo, nenhuma influência sobre as razões que levam uma empresa a introduzir inovações. Isso pode ser explicado em função de dois aspectos.

- a) Primeiro - o impacto causado pelas grandes empresas ao meio ambiente, sujeitos a regulamentação ambiental, é quantitativamente muito mais importante que os impactos causados pelas micros e pequenas empresas, tornando essas empresas muito mais expostas aos mecanismos de controle e punição quanto ao cumprimento da legislação, isto faz com que as diferenças de impactos entre as micros e pequenas empresas praticamente desapareçam.
- b) Segundo - a atenção da opinião pública sobre os danos causados ao meio ambiente pelas atividades industriais é um fenômeno relativamente novo e focado, principalmente nas grandes empresas, dando pouca atenção às micro e pequenas empresas. Nota-se que, de acordo com a tabela 4, os maiores graus de importância atribuídos às regulamentações como vetor de introdução de inovações foram dados por uma micro empresa e por uma pequena empresa, demonstrando que o tamanho não influenciou na decisão.

Se o tamanho da empresa não influencia a razão de inovar o mesmo não pode ser dito em relação às habilidades e competências dos recursos humanos envolvidos tanto tecnicamente quanto gerencialmente. Em todas as empresas analisadas o maior contingente de trabalhadores encontra-se no nível operacional, representando perto de 87% do total de empregados.

Os dados apresentados na tabela 5 indicam que a maioria desses trabalhadores tem formação acadêmica restrita aos níveis fundamental e médio. Do total de trabalhadores com formação superior, apenas 16% do total, há uma predominância por formados em engenharia química, engenharia de alimentos, química industrial e tecnologia mecânica, para os que atuam na área técnica, e administração de empresas, ciências contábeis e direito para aqueles que atuam na área administrativa.

Tabela 5: Habilitação dos recursos humanos

Habilitação	Número de Funcionários	%
Administração de Empresas	11	2,3
Ciências Contábeis	6	1,3
Direito	7	1,5
Economia	2	0,4
Engenharia de Alimentos	4	0,8
Engenharia de Materiais	2	0,4
Engenharia de Produção	5	1,1
Engenharia Mecânica	2	0,4
Engenharia Metalúrgica	3	0,6
Engenharia Química	10	2,1
Ensino Fundamental	245	51,7
Ensino Médio	79	16,7
Química Industrial	6	1,3
Técnico em Alimentos	15	3,2
Técnico em Contabilidade	23	4,9
Técnico em Mecânica	13	2,7
Técnico em Plástico	3	0,6
Técnico em Química	20	4,2
Tecnologia em Processos de Produção	6	1,3
Tecnologia Mecânica	12	2,5
Total	474	100,0

Fonte: Os autores

Esses resultados apontam claramente o baixo nível de qualificação dos recursos humanos, fato esse, que constitui uma grande barreira à inovação. Foi praticamente unânime a opinião dos executivos, quando perguntado sobre a contratação de pessoal com formação pós-graduada (mestrado e doutorado), que esse tipo de profissional não tem espaço nas atividades do dia-a-dia, é preferível contratá-lo na forma de consultor ou assessor para projetos específicos, com duração pré-determinada. Nas empresas que atuam nos setores de artefatos de borracha e tinta em pó, marcados pela incorporação de tecnologias importadas, pode-se considerar que há um nível mais elevado de qualificação.

A baixa qualificação tende a melhorar, pois boa parte dos funcionários com formação fundamental estão buscando a formação média ou técnica e parte dos funcionários com formação média estão buscando a formação superior. Todavia, o que garantirá a melhoria da mão-de-obra será a forma como os executivos dessas empresas irão reter e conservar os talentos evitando uma rotatividade de funcionários em busca de melhores salários.

Os principais executivos encontrados nas empresas pesquisadas são também os proprietários do negócio e os responsáveis tanto pela condução dos negócios quanto pelo processo de inovação. Desse modo, na totalidade das empresas pesquisadas não existe de forma marcante a presença de um elemento externo motivador e disseminador de conhecimentos que estimule o processo de inovação. Esse elemento encontra-se nas universidades e institutos de pesquisa que apóiam essas empresas na busca de inovação tendo contato apenas com os principais executivos e engenheiros das empresas pesquisadas.

Em suma, os recursos humanos constituem um entrave ao processo de inovação pela baixa qualificação e baixo nível de interação com outras instâncias do processo inovador.

Em seus aspectos tecnológicos, as empresas pesquisadas mostraram níveis bastante distintos entre si, mesmo dentro do mesmo segmento. Por exemplo, foram encontrados empresas do setor alimentício cujo processo produtivo predomina a atividade manual e empresas do mesmo segmento com processos automatizados, sistema de gestão ambiental implementado, inovações introduzidas no processamento de efluentes por meio do uso de biotecnologia e programas definidos de melhoria dos recursos humanos através de incentivos a qualificação profissional.

Das dez empresas pesquisadas, apenas duas implementaram inovações tecnológicas nos processos industriais nos últimos três anos, sendo que apenas uma considera a regulamentação ambiental como um dos fatores motivadores de tal inovação. No entanto, todas afirmaram terem implementado inovações organizacionais, sobretudo como forma de redução de custo, enxugamento de níveis hierárquicos e como elemento de integração com clientes e fornecedores.

As mudanças tecnológicas experimentadas pelas empresas que implementaram inovações deram-se de maneira gradual, variando de pequenas adaptações até mudanças radicais, como foi o caso da indústria de alimentos que inovou em seu processo de tratamento de influentes, tendo investido perto de um milhão de reais. A outra empresa que implementou inovações, com apoio de pesquisadores da Unicamp, foi do setor de artefatos de borracha,

mais precisamente, de produção de preservativos e luvas cirúrgicas. Tal empresa vem investindo pesadamente na atualização de equipamentos de produção e teste, visando principalmente atender aos padrões de qualidade exigidos pelos clientes internacionais. Essa afirmou que vem agindo assim, pois as exigências do mercado internacional são maiores que as exigências da legislação ambiental nacional.

5 CONSIDERAÇÕES

Embora com todas as limitações impostas nesta pesquisa, é possível estabelecer algumas assertivas que, obviamente não podem ser extrapoladas na sua totalidade para os processos inovadores. Tendo isso em conta, seguem algumas considerações:

Muito embora o número de empresas pesquisadas tenha sido pequeno para uma conclusão definitiva, o resultado obtido está em concordância com o referencial teórico, ou seja, ainda não se pode afirmar que as regulamentações ambientais possam ser vetores indutores de inovações tecnológicas nas micros e pequenas empresas. Os dados obtidos sugerem que fatores como o aumento de produtividade e a redução de custos são muito mais indutores do que a regulamentação ambiental.

Evidentemente, não se pode também relacionar essa conclusão com a hipótese de Porter e Van der Linde, a qual afirma que as regulamentações ambientais podem disparar processos inovadores que sobrepujam total ou parcialmente os custos envolvidos, mesmo porque essa pesquisa não foi concebida para testar tal hipótese e sim para explorar o tema e lançar recomendações para estudos mais aprofundados. Todavia, pode-se relacionar a introdução de inovações tecnológicas nas micros e pequenas empresas à participação das universidades e institutos de pesquisa, como fontes geradoras de conhecimentos e à melhoria da formação da mão-de-obra, fatores primordiais ao processo inovador.

A partir dos dados obtidos na pesquisa, percebe-se que há necessidade de estudos em torno de questões como, a difusão de inovações associadas à gestão ambiental, bem como os impactos nos processos produtivos e organizacionais. As novas exigências ambientais se estendem também aos produtos, solicitando novos projetos, onde deverão ser consideradas todas as fases do ciclo de vida, do berço ao túmulo. Na obtenção da matéria-prima, nos processos de embalagem e destino final dos produtos devemos considerar a sustentabilidade ambiental, surgindo assim um amplo campo de pesquisas, que resultarão em inovações tecnológicas.

Finalizando, cabe ressaltar que se ainda não se pode afirmar que as regulamentações ambientais possam ser vetores indutores de inovações tecnológicas nas micros e pequenas. Todavia, a preocupação ambiental em seu sentido amplo, certamente é um poderoso indutor que traz em seu bojo, tecnologias limpas, novos produtos e processos, novos mercados consumidores e fundamentalmente um novo olhar e uma nova postura frente aos desafios ambientais que ainda tem-se que enfrentar.

REFERÊNCIAS

BACKER, P. **Gestão Ambiental: A administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995

BALDWIN, J. & HANEL, P. **Innovation and knowledge creation in an open economy: canadian industry and international implications**, N.Y. Cambridge University Press, 2003

BARRETT, S. Strategic environmental policy and international trade. **Journal of Public Economics**, 54(3), pages 325-38, 1994

CHRISTENSEN, C.M. **O crescimento pela inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003

JAFFE, A. & PALMER K. Environmental regulation and innovation: study, **The Review of Economics and Statistics**, vol. LXXIX, no.4, 610-619, 1997

LANJOUW, J. O. & MODY, A. Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology, **Research Policy**, vol. 25, 549-571, 1995

LASTRES, H.M.M., CASSIOLATO, J.E., ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005

NEDER, R.T. **Existe política ambiental na grande indústria no Brasil?** In: Sorrentino, M. et alii (org.), **Cadernos do III Fórum de Educação Ambiental**. São Paulo: Gaia, 1999.

OATES, W. E., PALMER, K., PORTNEY, P. R. **Environmental regulation and international competitiveness: thinking about the Porter hypothesis**. Washington, D.C.: Resources for the Future; Nov., 1993.

OCDE, **Données sur l'environnement**, Compendium, OCDE Paris, 1997

PORTER, M., E. & VAN-DER-LINDE, C. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, **Journal of Economic Perspectives** 9: Fall 97-118, 1995

RENNINGS, K., ZIEGLER, A. **Employment changes in environmentally innovative firms**, Centre for European Economic Research, discussion paper # 01-46, 2001

ROSEGGER, G. **The economics of production & innovation: an industrial perspective**. Jordan Hill, Oxford: Pergamon Press, 1996

SHRIVASTAVA, P. **Greening business: Profiting the corporation and the environment**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995

SILVA, O.R. **Gestão ambiental e produção industrial: uma análise do setor de papel e celulose.** Dissertação de mestrado apresentada no programa de pós-graduação em administração da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999.

SIMPSON, R. D., BRADFORD, R. L. Taxing variable cost: environmental regulation as industrial policy, **Journal of Environmental Economics and Management.** n.30, mai, p. 282-300, 1996.