

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO – EA/PPGA-UFRGS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

Douglas Alexandre Simon

**DESEMPENHO AMBIENTAL, INOVATIVIDADE E
DESEMPENHO FINANCEIRO EM EMPRESAS DA
TERCEIRA GERAÇÃO PETROQUÍMICA**

**Porto Alegre
2008**

Douglas Alexandre Simon

**DESEMPENHO AMBIENTAL, INOVATIVIDADE E
DESEMPENHO FINANCEIRO EM EMPRESAS DA
TERCEIRA GERAÇÃO PETROQUÍMICA**

**Porto Alegre
2008**

Dedico este trabalho aos meus Pais,

Rui e Norma,

berço do meu caráter.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho exigiu uma parcela considerável de dedicação e trabalho árduo. Muitas horas foram dispendidas, madrugadas foram passadas despertas, muitas folhas impressas, muitas revisões feitas. Mas nada disso teria valido a pena sem um prêmio final. E não se trata desse trabalho concluído.

Trata-se, muito antes, das amizades que se fez ao longo de dois anos de vida. Dos conselhos ouvidos e dados. Dos laços de amor e carinho sendo testados nas provas da saudade, daqueles que carregamos a genética ou o coração.

Nenhum momento foi desperdiçado, mesmo os mais improdutivos para o progresso da sociedade, tiveram utilidade no aprendizado de coisas novas, diferentes, ocultas e belas.

Quando as refeições se tornavam banquetes, quando os encontros se tornavam compromissos e quando a água turvava em vinho novo, brindávamos, banqueteávamos, celebrávamos as conquistas, os caminhos cruzados por obra do Destino.

Em nossa vida pessoal, escolhas tiveram que ser feitas, viver longe de quem gostaria, afastado de uma fonte de felicidades de nunca seca. Escolhas tiveram que ser feitas e que nos fizeram viver próximo daqueles que compartilhamos muito mais do que um teto. Compartilhamos parte de nossa vida. Recebemos em troca outras vidas, com outras histórias, que parecem iguais as nossas.

Fotos guardam momentos, trazem lembranças, revelam histórias. Mas, dentro de nós, momentos, lembranças e histórias nos fizeram diferentes, melhores.

Tivemos grandes mestres, nos ensinaram principalmente a ter paciência, bom humor, mente aberta, criatividade, postura, determinação, cortesia e fé. Mesmo quando passamos a ser mestres, eles continuavam ao nosso lado, nos ensinando.

Se nomes não foram aqui escritos é porque não devem servir como consulta, mesmo quando a memória pecar. Os nomes de todos que conhecemos neste projeto estão escritos no Livro da Vida, próximos do deste autor. Talvez o Destino os tenha grifado, para lembrar uma obra bem feita.

Mesmo que Ele adicione uma nota de rodapé, lembrando que o objetivo era um trabalho acadêmico.

*“Viva o presente no presente”
Filosofia Budista*

RESUMO

O objetivo deste trabalho é verificar a existência de uma ligação empírica entre a dimensão ambiental e a dimensão econômica da firma. A revisão da literatura apontou para lacunas nos modelos de relação existentes, com seus resultados não sendo considerados consistentes. Assim, este trabalho busca identificar a relação entre o Desempenho Ambiental – medido pelo Desempenho Ambiental Operacional, pelo Sistema de Gestão Ambiental e pela Regulamentação Ambiental – com a Inovatividade e do Desempenho Financeiro da firma. Uma pesquisa com o setor de terceira geração petroquímica, a indústria de transformação de plásticos, foi realizada em Agosto de 2008. Testes estatísticos foram realizados para identificar padrões de resposta, testar as hipóteses do modelo proposto. Ao final, este modelo comprova empiricamente que por meio da dimensão ambientais e da inovatividade se pode explicar aproximadamente 34% da variância do desempenho financeiro das empresas em uma análise de regressão linear. Pontos relevantes foram encontrados na descrição ambiental do setor pesquisado, fornecendo informações aos gerentes para a tomada de decisões ambientais.

Palavras-chave: Desempenho Ambiental, Inovatividade, Desempenho Financeiro, Setor Plástico.

ABSTRACT

The main purpose of this study is to verify a connection between environment dimension and economic dimension in firms. The review of literature show gaps in existing models and their results did not be consistent. Therefore, this study look for a relationship among the Environment Performance – measured by Operational Environment Performance, by Environment Management Systems and by Environmental Regulations – and the Innovativeness and Financial Performance. A research in third generation petrochemical chain sector, the industry of plastics transformation, was done in August 2008. Statistical analysis was performed to identify patters and to verify hypothesis in proposed model. In the final, this model prove empirically 34% of financial performance variation by environment performance and innovativeness in a linear regression. Relevant knowledge was found in sector environment description, being important to managers taking decisions.

Key-Words: Environment Performance, Innovativeness, Financial Performance and Plastic Industry.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 1. DESEMPENHO AMBIENTAL, INOVATIVIDADE E DESEMPENHO FINANCEIRO..... | 15 |
| 1.1. Desempenho Ambiental | 15 |
| 1.2. Inovatividade | 19 |
| 1.3. Desempenho Financeiro | 23 |
| 2. PERSPECTIVAS DO DESEMPENHO AMBIENTAL | 25 |
| 2.1. Questão Geográfica dos Estudos Consultados | 25 |
| 2.2. Perspectivas do Desempenho Ambiental | 27 |
| 2.2.1. Perspectiva da Regulamentação Ambiental | 28 |
| 2.2.2. Perspectiva do Sistema de Gestão Ambiental | 31 |
| 2.2.3. Perspectiva do Desempenho Ambiental Operacional | 33 |
| 2.3. Desempenho Financeiro e Inovatividade | 34 |
| 2.4. Crítica aos Modelos da Literatura | 35 |
| 2.5. Proposição do Modelo Conceitual Proposto | 40 |
| 3. TERCEIRA GERAÇÃO PETROQUÍMICA NO RIO GRANDE DO SUL | 43 |
| 4. MÉTODO | 46 |
| 4.1. Pesquisa <i>Survey</i> | 46 |
| 4.2. População e Amostra | 46 |
| 4.3. Instrumento | 47 |
| 4.3.1. Adaptação Transcultural do Instrumento de Medição..... | 48 |
| 4.3.2. O Instrumento | 49 |
| 4.3.3. Procedimento de Validação e Confiabilidade | 55 |
| 4.4. Procedimento de Coleta..... | 55 |
| 4.5. Análise de Dados | 56 |
| 5. RESULTADOS | 58 |
| 5.1. Descrição dos Respondentes | 58 |
| 5.2. Distribuição dos Respondentes em cada Construto..... | 60 |
| 5.3. Teste de Confiabilidade do Instrumento..... | 66 |
| 5.4. Análise Fatorial..... | 67 |
| 5.5. Classificação dos Respondentes | 69 |
| 5.6. Determinação do Perfil Ambiental do Setor Plástico Gaúcho | 71 |
| 5.7. Teste do Modelo Proposto e Modelos Alternativos | 76 |
| CONCLUSÃO..... | 80 |
| REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO | 84 |
| APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO | 94 |
| APÊNDICE B - MODIFICAÇÕES NO QUESTIONÁRIO APÓS PRÉ-TESTE | 97 |
| ANEXO 1 - Tabela Completas | 99 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Achados importantes relativos ao desempenho ambiental e outras variáveis | 18 |
| Quadro 2 – Perspectivas do Desempenho Ambiental | 27 |
| Quadro 3 – Modelo de Quatro Categorias compreendendo as perspectivas de Gestão Ambiental e de Regulamentação Ambiental | 37 |
| Quadro 4 – Resumo de cinco modelos bi-perspectiva das ações ambientais | 40 |
| Quadro 5 – Variáveis de mensuração do construto Desempenho Ambiental Operacional | 49 |
| Quadro 6 – Variáveis de mensuração do construto Sistema de Gestão Ambiental | 50 |
| Quadro 7 – Variáveis de mensuração do construto Regulamentação Ambiental | 51 |
| Quadro 8 – Variáveis de mensuração do construto Inovatividade | 52 |
| Quadro 9 – Variáveis de mensuração do construto Desempenho Financeiro | 52 |
| Quadro 10 – Resumo das informações dos construtos, validade e confiabilidade | 54 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Descrição dos respondentes das 84 empresas da amostra | 59 |
| Tabela 2 – Descrição do Construto 1 – Desempenho Ambiental Operacional | 61 |
| Tabela 3 – Descrição do Construto 2 – Gestão Ambiental | 62 |
| Tabela 4 – Descrição do Construto 3 – Regulamentação Ambiental | 62 |
| Tabela 5 – Descrição do Construto 4 – Inovatividade | 64 |
| Tabela 6 – Descrição do Construto 5 – Desempenho Financeiro | 65 |
| Tabela 7 – Resumo dos Construtos Ambientais | 65 |
| Tabela 8 – Alfa de Cronbach inicial dos Construtos | 66 |
| Tabela 9 – Variáveis Removidas e valores finais de Alfa de Cronbach dos Construtos | 66 |
| Tabela 10 – Comunalidades, valores acumulados e Medida de Adequação de Amostra | 67 |
| Tabela 11 – Variância Explicada das Variáveis Remanescentes | 69 |
| Tabela 12 – Grupos gerados pela Análise de Cluster | 70 |
| Tabela 13 - <i>Wilk's Lambda</i> e Índice de Significância para o Desempenho Operacional Ambiental | 71 |
| Tabela 14 - <i>Wilk's Lambda</i> e Índice de Significância para o Sistema de Gestão Ambiental | 72 |
| Tabela 15 - <i>Wilk's Lambda</i> e Índice de Significância para a Regulamentação Ambiental | 73 |
| Tabela 16 - <i>Wilk's Lambda</i> e Índice de Significância para a Inovatividade | 73 |
| Tabela 17 – Média de Total do Construto “Inovatividade” para os diferentes grupos dos <i>Clusters</i> relacionados às variáveis significantes | 74 |
| Tabela 18 - <i>Wilk's Lambda</i> e Índice de Significância para o Desempenho Financeiro | 74 |
| Tabela 19 – Média de Total do Construto “Desempenho Financeiro” para os diferentes grupos dos <i>Clusters</i> relacionados às variáveis significantes | 75 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Modelo de Ações Ambientais Estratégicas e m conjunto com Ações Operacionais | 38 |
| Figura 2 – Modelo de Gerenciamento Ambiental dividida entre Avaliação Organizacional (Nível Estratégico) e Avaliação de Produtos e Processos (Nível Operacional)..... | 39 |
| Figura 3 – Modelo Conceitual Multi-perspectiva da influencia do Desempenho Ambiental na Inovatividade, e desta no Desempenho Financeiro | 41 |
| Figura 4– Valores do Coeficiente de Determinação das hipóteses | 76 |
| Figura 5– Valores de R ² para correlações de variáveis separadas com Inovatividade usando método <i>Stepwise</i> | 78 |
| Figura 6– Valores de R ² para correlações de variáveis separadas com Desempenho Financeiro usando método <i>Stepwise</i> | 78 |

INTRODUÇÃO

O meio ambiente se constitui numa dimensão que os gestores devem considerar em suas tomadas de decisão em todos os níveis da firma. Esta nova dimensão redesenha o plano sobre o qual a competição global entre as organizações acontece, pois passa a estar presente nas atividades de rotina e nas estratégias das firmas. Elas passam a considerar as oportunidades geradas e os riscos produzidos também em relação aos critérios ambientais. Além disso, os precursores neste processo podem vir a obter melhores posicionamentos no mercado, melhores resultados financeiros e a estabelecer os padrões da indústria.

Ainda não existem informações confiáveis para estimar a magnitude da degradação ambiental do planeta atual e futura (modificação climática, extinção de espécies, perdas na agricultura, etc.) porém, duas coisas são previsíveis: primeiro, a degradação ambiental irá afetar os negócios, a sociedade e os ecossistemas, e segundo, os governos irão buscar meios de contornar os efeitos negativos com alterações profundas na legislação (HBR, 2007), com maior incentivo à pesquisa na área ambiental e com a promoção de ações de educação da população. Segundo Rosewicz (1990), além do controle dos governos, a sociedade também demonstra potencial para exercer pressão sobre as organizações para a adoção de práticas mais adequadas ao meio ambiente, alterando seus padrões de consumo.

Apesar dessa importância do tema ambiental (vide sua presença constante nos meios de comunicação) os gestores ainda dispõem de poucas informações para subsidiar suas tomadas de decisão estratégicas. Mesmo assim, algumas firmas iniciaram ações relacionadas com a proteção ambiental, eficiência energética e redução do consumo de matéria-prima como forma de se tornarem ambientalmente corretas, pois acreditam que os investimentos feitos as tornarão mais competitivas no longo prazo. Num cenário no qual muitos gestores não dispõem de informações mínimas e firmas concorrentes estão realizando investimentos em ações ambientais, compreender as variáveis envolvidas e gerar opções que condigam com as estratégias da firma é crucial para a sobrevivência.

Entre as atividades que foram desenvolvidas a partir dos investimentos na área ambiental se encontram o tratamento dos resíduos resultantes dos processos industriais e ações de despoluição do ar, águas e solo e de proteção da fauna e flora. Segundo Klassen e McLaughlin (1996) estes investimentos são altos, sendo preferível buscar a prevenção das causas ao invés do tratamento dos danos. De qualquer forma, tanto o custo de tratamento quanto o de prevenção devem recair sobre as empresas.

Para auxiliar os gestores em suas decisões estratégicas, muitos trabalhos foram realizados para compreender os efeitos de ações ambientais no desempenho econômico da organização. Segundo Boyd *et al* (2006), a relação positiva entre o desempenho ambiental e a competitividade ainda não possui evidências empíricas consistentes, havendo resultados que sustentam (MAJUMDAR e MARCUS, 2001) e outros que rejeitam esta relação (WALLEY e WHITEHEAD, 1994). Algumas revisões da literatura costumam apontar com mais frequência para a existência de uma correlação positiva, porém moderada entre o desempenho ambiental e a competitividade (BOYD *et al*, 2006).

A explicação para essa condição estaria na multiplicidade de **métodos** utilizados para mensurar o desempenho ambiental e o desempenho financeiro. Além disso, as próprias **variáveis** para mensurar o desempenho ambiental são muito dispares entre os trabalhos, como, por exemplo, redução de consumo de energia, quantidade de CO₂ emitido e premiações ambientais recebidas, entre outras.

Além das diferenças entre métodos e variáveis utilizadas interferirem nos resultados das pesquisas, o desempenho ambiental e o desempenho financeiro são descritos por muitos autores como relacionados de maneira diferente em diferentes **setores** utilizados como objeto de análise (LEFEBVRE, LEFEBVRE e TALBOT, 2000; PORTER, 1991; PORTER e VAN der LINDE, 1995). Essa peculiaridade cria uma demanda por estudos em setores específicos.

Um problema comumente enfrentado pelos gestores é originado pela dificuldade de conciliar a dimensão ambiental e a dimensão financeira, sendo consideradas ainda antagônicas no ambiente de negócios. Uma comprovação empírica do relacionamento forte entre estas dimensões poderia contribuir para o aumento dos resultados financeiros simultaneamente com a manutenção dos recursos naturais do planeta.

Alguns setores apresentam características mais propícias à realização de pesquisas neste campo. A indústria do plástico, de terceira geração petroquímica, é considerada adequada segundo Corbett e Cutter (2000). Para os autores, o setor apresenta como características favoráveis:

a) ter um impacto reconhecido no meio ambiente em termos de produtos visíveis ou processos industriais utilizados, indicando que algum grau de consciência ambiental deveria existir;

b) ser uma indústria coesa, com questões por gerenciar com respeito ao desempenho ambiental, no qual o corpo industrial possui obrigação, ou seja, questões no qual o setor como um todo é responsável, como o acúmulo de garrafas PET no ambiente, por exemplo;

c) ser exposto à competição internacional sem tarifas de importação específicas ou outras proteções restritivas que alterem significativamente o ambiente competitivo.

A potencial contribuição desta pesquisa decorre da possibilidade de verificar empiricamente a possível relação entre objetivos da dimensão ambiental (desempenho ambiental) e da dimensão econômica (inovatividade e desempenho financeiro). Os benefícios dessa comprovação afetariam positivamente as firmas e a sociedade por uma geração de lucro sustentável a longo prazo nos critérios econômicos e nos critérios do ambiente natural.

Nos negócios há uma necessidade por trabalhos que ofereçam informações para estruturar as tomadas de decisão estratégicas. É neste ponto que este trabalho espera contribuir.

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa é identificar as relações existentes entre o desempenho ambiental, a inovatividade e o desempenho financeiro em empresas de terceira geração petroquímica.

Os objetivos específicos são:

- Descrever o desempenho ambiental das firmas de terceira geração petroquímica;
- Verificar a necessidade de um nível mínimo de desempenho ambiental para afetar a inovatividade;
- Verificar como os componentes externos, estratégicos e operacionais do desempenho ambiental otimizam a inovatividade e o desempenho financeiro.

Além de implicações práticas para os gestores das firmas, este trabalho pode ajudar os órgãos de regulamentação e aos programas de governo a desenvolver legislações de proteção ambiental que também propiciem o aumento da competitividade das empresas. Este trabalho também espera cooperar com a Educação Ambiental, ajudando a visualizar o Meio Ambiente como uma opção eficaz na disputa competitiva do mercado.

O primeiro capítulo deste trabalho apresenta o desempenho ambiental e discute acerca da relação deste com a inovatividade e com o desempenho financeiro. A seguir, no segundo capítulo, é feita uma análise das perspectivas do desempenho encontrados na literatura, sendo, a citar, regulamentação ambiental, sistema de gestão ambiental e desempenho ambiental operacional. Neste mesmo capítulo é realizada uma crítica aos modelos encontrados na literatura, com a proposição de um modelo mais amplo para explicar as relações objetivadas neste trabalho. O terceiro descreve brevemente o setor pesquisado. O seguinte trata de descrever os procedimentos metodológicos que serão empregados nesta pesquisa, como o

instrumento, a população e amostra, os procedimentos de coleta e análise de dados. No quinto capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa, juntamente com uma breve discussão dos achados. Ao final são apresentadas as conclusões do trabalho.

1. DESEMPENHO AMBIENTAL, INOVATIVIDADE E DESEMPENHO FINANCEIRO

Neste capítulo é realizada uma condensação das discussões teóricas encontradas na literatura a respeito do Desempenho Ambiental, apresentando as definições e as tipologias de diversos autores com o objetivo de enquadrar o trabalho dentro das correntes teóricas vigentes. Uma apresentação das tipologias de Inovatividade e do Desempenho Financeiro igualmente é realizada.

1.1. Desempenho Ambiental

A relação entre a firma e o ambiente natural tem recebido crescente atenção na literatura acadêmica e de negócios nos últimos anos. Atualmente o debate sobre as mudanças climáticas e a manutenção da biodiversidade está se tornando mais comum no mundo corporativo, juntamente com a preocupação com a poluição das águas, do solo e do ar (BANSAL e HOWARD, 1997).

As firmas contribuem individualmente para a redução de impactos ambientais negativos pela substituição de seus produtos e processos por outros, mais adequados e eficientes. Estas melhorias podem gerar avanços simultâneos na economia, no meio ambiente e no bem-estar social. Para que ocorram estes avanços, entretanto, é preciso incluir a questão ambiental não apenas em ações operacionais isoladas, mas também nas estratégias formais da firma (HART, 1995, SCHIVASTAVA, 1995 e HOFFMAN, 2000).

O conceito de desempenho ambiental é vago (KLASSEN e McLAUGHLIN, 1996) e sua medição é de difícil obtenção (JAMES, 1994 e GERSTENFELD e ROBERTS, 2000). Alguns autores escolhem investigar apenas um aspecto do desempenho ambiental, apesar de

ser considerado multifacetado e com elementos interdependentes (LEFEBVRE, LEFEBVRE e TALBOT, 2003).

Estudos sobre o desempenho ambiental foram conduzidos em vários campos da ciência (SIMON, s/d; BAKER e SINKULA, 2005) e uma gama ampla de definições, termos e concepções foram criadas. Estudos sobre a relação da dimensão ambiental com outros desempenhos (financeiros, competitivos, operacionais, etc.) foram realizados na Administração, na Economia, no Direito e na Engenharia, e em outras áreas.

Na Administração e na Economia é corriqueiro considerar que a modificação que a dimensão ambiental está gerando no mercado competitivo global é decorrente da degradação ambiental e de suas conseqüências. Esta degradação é vista pela economia neoclássica como uma externalidade negativa¹ dos padrões técnicos assumidos. A mudança para paradigmas tecnológicos mais adequados ao meio ambiente depende diretamente do comportamento inovador das firmas e da demanda por recursos ambientalmente adequados (LUSTOSA, 2001).

As correntes teóricas que advogam sobre a relação do meio ambiente e do lucro (SHRIVASTAVA, 1995) defendem diferentes soluções para os problemas ambientais. Egri e Pinfield (1998) buscaram enquadrar essas correntes em três paradigmas (Paradigma Social Dominante, Ambientalismo Renovado e Ambientalismo Radical). O *Paradigma Social Dominante* não é uma perspectiva *per se*, mas, ao invés, representa a visão tradicional de mundo da sociedade industrializada - o *status quo* contra o qual são comparadas outras perspectivas ambientalistas (CATTON e DUNLAP, 1978 e DALY 1977). O paradigma social dominante representa uma aderência aos princípios e objetivos econômicos neoclássicos de crescimento econômico e lucro (desempenho financeiro), com os problemas ambientais sendo resolvidos através do progresso científico e tecnológico (inovações incrementais) (EGRI e PINFIELD 1998).

¹ Externalidade negativa é gerada pela inexistência de direitos de propriedade sobre os bens públicos (recursos naturais), fazendo com que seu consumo excessivo por um agente econômico, em detrimento de outro, não gere direitos de compensação por parte desse último. Admite-se a necessidade de intervenção do Estado (dentro da economia neoclássica) para corrigir esta falha de mercado, através do cálculo de preços-sombra (custos de degradação) e do fazer valer estes preços (ROMEIRO e SALLES FILHO, 1996). Alguns trabalhos valendo-se da visão evolucionária argumentam da impossibilidade de aumento no desempenho financeiro na firma pela incorporação da questão ambiental pela ação da regulamentação, como Lustosa (2001) e Podcameni (2007) devido a um efeito de *trade-off* entre o desempenho ambiental e a competitividade e por considerar a visão da racionalidade limitada do agente econômico. Esta condição, entretanto, não inviabiliza a pesquisa presente, sendo apenas ponto de sugestão para trabalho futuro dentro da visão da Teoria Evolucionária de Nelson e Winter (1982).

O *Ambientalismo Renovado* defende a equivalência da importância entre o meio ambiente e o progresso (o que inclui as práticas de desenvolvimento sustentável). Egri e Pinfield (1998) também afirmam que a tecnologia é o veículo para o progresso científico e econômico nesta perspectiva, porém as soluções para os problemas ambientais se dão por meio de inovações radicais que rompem com a base tecnológica utilizada. A terceira via, o *Ambientalismo Radical*, valora princípios biocêntricos e estabelece como prioridade a ecologia, defendendo o ‘igualitarismo das bioespécies’ no qual o progresso econômico é negligenciado em favor da harmonia com a natureza (DEVALL e SESSIONS, 1985; NAEISS, 1973).

Apesar do *Ambientalismo Renovado* melhor equacionar a dimensão ambiental e a dimensão econômica dentro do sistema social, o que seria uma escolha adequada para a interpretação dos resultados deste trabalho, a utilização do *Paradigma Social Dominante* deve gerar resultados semelhantes (pela visão neoclássica da Economia).

A visão predominante dos gestores de empresas sobre o meio ambiente se enquadra no *Paradigma Dominante*, não gerando assim menos conflitos de concepções do que os outros dois paradigmas. Além disso, o *Ambientalismo Renovado* optar por inovações radicais para resolver os problemas de externalidade negativa. Porém, sabe-se que estes são mais raros de ocorrer e exigem grande dispêndio de recursos por parte da organização. No setor pesquisado, que será descrito mais adiante, a grande proporção de pequenas empresas reduz a esperança de encontrar inovações radicais como prática corrente.

O construto desempenho ambiental representa o impacto positivo ou negativo da firma no ambiente natural e pode ser mensurado por variáveis classificadas como:

- Positivas – variáveis positivas consideram as reduções de consumo de recursos e ações benéficas da firma para o meio ambiente, como por exemplo: redução da geração de resíduos, efluentes e emissões; menor consumo de recursos; e práticas de monitoramento e gestão ambiental;
- Negativas – variáveis negativas consideram os danos ambientais provocados pelas organizações e os montantes de resíduos, efluentes e emissões gerados, como por exemplo: volume de lixo gerado, vazão de efluentes líquidos não-tratados, área contaminada por vazamentos no ano, etc.;

- Mistas - as variáveis valoram aspectos positivos e negativos simultaneamente como, por exemplo, redução de consumo de água no último semestre e volume de água consumida atualmente (BOYD *et al*, 2006).

Este trabalho utiliza uma mensuração positiva, pois aparenta ser mais adequada ao paradigma no qual a pesquisa está inserida. Outros trabalhos semelhantes também optaram por esse tipo de mensuração, como por exemplo, Manjudar e Marcos (2001) e Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003).

Como o Quadro 1 ilustra, consideráveis esforços têm sido devotados para identificar e explicar as relações existentes entre o desempenho ambiental e uma série de variáveis que representam vantagens competitivas das firmas.

| Autor | Principais Achados |
|--|--|
| Azzone e Bertele (1994) | A importância do meio ambiente na firma é determinada por influências internas e externas. |
| Bansal e Bogner (2002) Bansal e Roth (2000) | Atitudes ambientais antecipatórias e pró-ativas geram melhores oportunidades de negócio. |
| Bonifant, Arnold e Long (1995) | Uma posição ambiental pró-ativa pode diminuir os custos de conformidade (com as regulamentações) atuais e futuras. |
| Hart (1995) | Vantagens competitivas podem advir da integração da dimensão ambiental com a estratégia organizacional. |
| Henriques e Sadorsky (1996; 1999) | Regulamentações apropriadamente desenvolvidas podem gerar vantagens para os <i>first movers</i> . |
| Hutchinson (1996) | Regulamentações ambientais propiciam melhores práticas de gestão ambiental. |
| Porter e Van der Linde (1995) | Regulamentações ambientais estimulam as inovações. |
| Russo e Fouts (1997) | Responsividade ambiental pode melhorar a eficiência das firmas e reduzir seus custos. |
| Shrivastava (1995) | Vantagens competitivas podem ser obtidas pela existência de gestão da qualidade. |
| Walley e Whitehead (1994) | Heterogeneidade nos recursos e capacidades das firmas moderam o relacionamento entre as melhores práticas ambientais e a vantagem de custo |

Quadro 1 – Achados importantes relativos ao desempenho ambiental e outras variáveis

Segundo Jiménez e Lorente (2001), as firmas podem contribuir simultaneamente com seus objetivos econômicos e reduzir seus impactos no ambiente natural por meio de estratégias de ganho mútuo, os quais são favorecidos o meio ambiente, a satisfação dos clientes e o desempenho da companhia (ELKINGTON, 1994; FLORIDA, 1996,

MASLENNIKOVA e FOLEY, 2000). Esta contribuição ocorre por meio de inovações em seus produtos e processos produtivos, pelo uso de matérias-primas mais eficientes, melhoria na imagem da corporação e dos produtos, redução dos riscos provenientes das responsabilidades ambientais da organização e melhoria das condições de trabalho. O aumento da competitividade das firmas pode ser gerada por ações de todas as perspectivas.

Entretanto, para que isso ocorra e as firmas obtenham melhores desempenhos ambientais é preciso reconhecer que o meio ambiente é uma dimensão importante não somente nas ações operacionais, mas como parte de sua própria estratégia (HART, 1995, SHRIVASTAVA, 1995, HOFFMAN, 2000).

Nos últimos anos, a literatura (Boyd *et al* (2006) cita muitos trabalhos) têm refutado a posição de que altos desempenhos ambientais significavam custos demasiados, desperdícios e desvantagens, como eram defendidos por Walley e Whitehead (1994), Jaffe *et al* (1995) e Clift (1998). Os dois motivos principais para isto são, segundo Wagner (2001): primeiro, companhias frente aos altos custos das atividades poluidoras começaram a incentivar a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e sistemas de produção que pudessem reduzir os custos ambientais e adicionalmente reduzissem os custos de produção e o segundo motivo é que companhias obtiveram vantagens especiais por serem precursoras, vendendo, inclusive, suas tecnologias e novas soluções e inovações para outras firmas (ESTY e PORTER, 1998).

Torna-se importante realizar neste ponto uma discussão sobre Inovatividade e Desempenho Financeiro. Após os dois tópicos, se inicia o segundo capítulo com a discussão acerca das perspectivas do Desempenho Ambiental que buscam esquematizar a relação entre as dimensões ambientais e econômicas.

1.2. Inovatividade

Apesar de não serem novos os entendimentos sobre inovações como pode ser percebido pelo trabalho fundamental de Schumpeter publicado em 1911, o tema vem ganhando notoriedade nos últimos anos, na forma de uma alternativa de geração de vantagem competitiva, em virtude do acirramento do embate entre as firmas. Empresas e governos

juntam forças e combinam competências a fim de enfrentar esta situação na escala global. Rogers e Shoemaker (1971) entendem que uma inovação pode significar uma idéia nova, uma prática nova ou um material novo para um determinado processo ou produto. Segundo Schumpeter (1982), as inovações são de cinco tipos, não sendo mutuamente exclusivos: um novo produto, um novo processo, um novo mercado, uma nova matéria-prima e uma nova organização.

A capacidade das firmas de gerar inovações que contribuam para o aumento da sua competitividade é denominada *inovatividade*. Segundo Papaconstantinou e Polt (1997), a inovatividade das empresas depende de muitos fatores, entre eles: os esforços para criar novos produtos; a busca pela melhoria dos processos de produção; a expansão da capacidade da mão-de-obra; a habilidade para aprender e a relação com o ambiente dentro do qual as empresas operam. Considera-se que **a inovatividade é oriunda das tomadas de decisão realizadas pelas firmas**, o que inclui a tomada de decisão sobre questões ambientais.

As inovações se diferenciam em virtude das modificações geradas. Segundo Freeman e Perez (1988), as inovações podem ser classificadas em quatro categorias: incrementais, radicais, mudanças no sistema tecnológico e mudança no paradigma tecno-econômico. Apesar das duas últimas não serem de interesse deste trabalho, as definições de inovação incremental e inovação radical apresentadas pelos autores são muito valiosas.

Inovações incrementais são consideradas mais comuns e decorrem do aprimoramento contínuo gerado por idéias de engenheiros e outros diretamente relacionados com o processo produtivo, ou como resultado de iniciativas e propostas dos usuários. Apesar de não representarem grandes modificações, as inovações incrementais são consideradas importantes para a conquista e a manutenção das posições no mercado. Um exemplo de inovação incremental é a incorporação de celulose reciclada na produção do papel de escritório.

Inovações radicais são eventos descontínuos e resultado de uma atividade de pesquisa e desenvolvimento deliberada realizada em empresas, universidades e laboratórios. As inovações deste tipo normalmente se mantêm restritas a uma ou poucas indústrias semelhantes, entretanto, são capazes de alterar os posicionamentos das firmas e o equilíbrio do mercado rapidamente. Exemplos de inovações radicais podem ser: a lâmpada, que não poderia ser obtida por inovação incremental da vela de cera, e a usina nuclear, que não poderia ser obtida por inovação incremental da usina hidroelétrica ou termo-elétrica.

Mudanças de sistemas tecnológicos são alterações mais profundas que alteram largas fatias da economia, e são baseadas na combinação de inovações radicais e incrementais de produtos, juntamente com inovações organizacionais e de gestão (como a criação de um novo processo produtivo, como o processo de Injeção de Plásticos. As *mudanças nos paradigmas tecno-econômicos* também podem ser denominadas como revoluções tecnológicas e afetam diretamente ou indiretamente todos os setores da economia, por mudar a forma de competir nos mercados. A revolução tecnológica ocorrida em virtude da industrialização e a revolução que ocorreu pelo uso massivo de computadores são exemplos desse tipo de inovação.

Para Freeman (1994), a inovação pode ocorrer em diversas esferas da organização e não apenas ser o resultado de pesquisa e desenvolvimento. A inovação pode ser resultado de uma solução criativa de um colaborador, uma nova forma de atender o cliente, uma alternativa de determinada etapa do processo produtivo ou a modificação de um insumo para o novo produto. Esta visão é importante para entender quais fontes de inovações podem ser consideradas. A ótica ampla, adotada por Freeman, valida o entendimento de que o desempenho ambiental alto pode estar combinado com um padrão de inovatividade igualmente elevado.

Frankel (1990) afirma que a inovação é, algumas vezes, induzida por fatores exógenos tais como: nova demanda, necessidade por tecnologias substitutas, normas governamentais que reduzem a competição ou restringem o uso de uma tecnologia, restrições na disponibilidade de informações requeridas por tecnologias competitivas. A inovação não está usualmente restrita a um produto ou processo particular. As inovações em produto podem requerer inovações em processos e vice-versa. Assim, utiliza-se medição combinada das inovações em produtos e em processos.

Outra visão das inovações é apresentada pela OECD/EUROSTAT (1997), ou Manual de Oslo, que apresenta uma distinção entre as inovações de caráter técnico (subdivididas em inovações de produtos e de processos) e as inovações de caráter organizacional. Segundo o Manual de Oslo:

“Uma *inovação de produto* é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais. (...) Melhoramentos significativos para produtos existentes podem ocorrer por meio de mudanças em materiais, componentes e outras características que aprimoram seu desempenho”.

“Uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*. As inovações de processo podem visar reduzir custos de produção ou de distribuição, melhorar a qualidade, ou ainda produzir ou distribuir produtos novos ou significativamente melhorados”.

“Uma inovação organizacional é a implementação de um novo método nas práticas de negócios da empresa, na administração do seu local de trabalho ou em suas relações externas. (...) Os aspectos distintivos da inovação organizacional, comparada com outras mudanças de caráter organizacionais em uma empresa, é a implementação de um método administrativo que não tenha sido usado anteriormente na empresa e que seja o resultado de decisões estratégicas tomadas pela gerência”.

A definição geral de uma inovação tecnológica considera três aspectos: ela deve ser baseada em um novo conhecimento tecnológico, ela já deve estar implementada e ela pode ser nova para a firma, apenas, ou para todo o mercado (OECD/EUROSTAT, 1997 *apud* RENNINGS *et al*, 2006). Isto significa que novidades geradas pela empresa e aceitas pelo mercado não necessitam ser de caráter exclusivo. Pode-se considerar inovações nas medições àquelas definidas pela firma como tal.

Uma peculiaridade das inovações tecnológicas com propósitos ambientais é a dificuldade de diferenciar uma inovação ambiental de uma inovação comum. Isto porque inovações comuns não apenas produzem os efeitos de alteração do ambiente competitivo, mas elas também criam menores custos de externalidades ambientais. Da mesma forma, as inovações ambientais também produzem, além do ganho ambiental, ganhos de competitividade. Devido a isto, é difícil determinar qual a diferença entre uma inovação comum e uma inovação ambiental. Muitas vezes ambas estão contidas na mesma solução.

Este trabalho trata de inovações como um conceito amplo, referenciando o Manual de Oslo, independente do interesse da firma pelo meio ambiente. Segundo Rennings (2000), o Manual de Oslo é útil para pesquisas sobre o meio ambiente, desde que não se requeira diferenciar inovações normais de inovações ambientais (eco-inovações). Esta independência do interesse da firma sobre o meio ambiente é importante, pois permite verificar se uma empresa que possui alto desempenho ambiental, não importando seus interesses fins, apresenta maior inovatividade, ou seja, inovações em várias áreas, não necessariamente apenas inovações de produtos verdes ou processos menos agressivos.

Além da Inovatidade, constitui parte da dimensão econômica o Desempenho Financeiro da organização. Como foi comentado no tópico anterior, a Inovação foi introduzida recentemente nos modelos de relação entre Desempenho Ambiental e Desempenho Financeiro. Faz-se assim necessária uma discussão sobre o Desempenho Financeiro.

1.3. Desempenho Financeiro

Desempenho financeiro vem sendo tratado na literatura como uma métrica adequada para verificar o desempenho geral da firma ou a sua competitividade em relação aos concorrentes. Competitividade não possui uma definição universalmente aceita, pois abrange muitos aspectos do desempenho econômico da firma. Como resultado, ela não pode ser facilmente medida. Conseqüentemente, pesquisas têm tentado verificar a relação entre o Desempenho Ambiental e um construto denominado Desempenho Financeiro, que tentam descrever não somente a competitividade, mas também mensura o sucesso das decisões da firma.

A escolha por variáveis financeiras tende a ser a mais prática, com pesquisas usando informações disponíveis em fontes de fácil acesso, como bases de dados abertas. A informação mais acessível tende a relatar o valor da firma no mercado de capitais (bolsas de valores), havendo uma grande proporção de estudos que se utilizam o preço da ação como uma métrica de Desempenho Financeiro. É conveniente lembrar que estudos sobre o tema são quase que totalmente realizados nos países da América do Norte e Europa, havendo grande número de empresas nas respectivas bolsas de valores. O mesmo não é aplicável ao Brasil.

Alguns estudos testam o preço individual das ações das firmas em comparação com o mercado, como por exemplo, White (1996), Klassen e McLaughlin (1996) e Blacconiere e Northcut (1997) ou contrastam o desempenho do preço da ação de empresas identificadas como “verdes” e “não-verdes” em seus portfolios de investimentos, como por exemplo, Cohen, Fenn e Konar (1997); Cohen, Fenn e Naimon (1995) e Gottsman e Kessler (1998). Estes trabalhos possuem numerosos problemas e têm sido criticados por muitos pesquisadores, incluindo Koehler (2003), Earle (2000) e Telle, Aslaksen e Synnestvedt (2004). Em geral, estas métricas estão muito propensas a sofrerem com variações oriundas de

outros fatores, como sensibilidade ao mercado, resultando numa falta de consistência e objetividade nas medições (Boyd *et al*, 2006).

Lucratividade e crescimento anual do lucro têm sido igualmente usadas em trabalhos como Stanwick e Stanwick (1998) e Nehrt (1995). Porém, elas permitem interpretações diferentes por não medir a mesma variável (por exemplo, lucro bruto, lucro líquido, lucro antes do imposto de renda, etc.).

Por outro lado, alguns autores utilizam medições indiretas ou de caráter subjetivo para determinar o Desempenho Financeiro da firma. Esta abordagem parece ser mais adequada para trabalhos no Brasil, pois há grande dificuldade de acesso a dados financeiros, agravado no caso das pequenas empresas, as quais estão presentes no setor estudado.

Jaworski e Kohli (1993) utilizam uma visão relativa para observar o desempenho financeiro, na qual os gestores comparam subjetivamente (opiniões) seus desempenhos financeiros com o de outras firmas concorrentes. De maneira diferente, Olson, Slater e Hult (2005) consideram o desempenho financeiro de maneira relativa com as expectativas dos próprios gerentes e da alta administração, enfocando dessa maneira o cumprimento das metas e objetivos estabelecidos. Esta ótica é semelhante ao de Vorhies e Morgan (2003), os quais buscam verificar o cumprimento de metas de crescimento nas vendas, crescimento de *market share* e melhoria na situação de marketing.

Estas abordagens comparativas e de expectativa de Jaworski e Kohli (1993); Olson, Slater e Hult (2005) e Vorhies e Morgan (2003) permitem compreender o Desempenho Financeiro da firma de maneira ampla e no contexto em que as empresas estão inseridas, sendo adequadas a esta pesquisa de uma única indústria, como a indústria de terceira geração petroquímica objeto de estudo neste trabalho, além de permitirem acesso mais facilitado aos dados.

No próximo capítulo o Desempenho Ambiental é descrito por meio de três perspectivas que buscam integrar os diferentes trabalhos sobre o tema. Além disso, é discutido a respeito da relação de cada um com a Inovatividade e sobre a relação do Desempenho Ambiental também com o Desempenho Financeiro. Para isso, é realizada uma crítica aos modelos da literatura e a proposição de um modelo mais abrangente.

2. PERSPECTIVAS DO DESEMPENHO AMBIENTAL

Estudos sobre a relação entre a dimensão ambiental, medida por meio do desempenho ambiental da firma, e uma série de métricas de desempenho organizacional vêm sendo encontrados na literatura. Destacam-se principalmente a relação ente o desempenho ambiental e: o desempenho financeiro (rentabilidade, lucratividade, retorno sobre investimento, entre outros), o desempenho no mercado (faturamento, variação nas vendas, *market share*, reputação da firma na industria, etc.), produtividade, competitividade e inovatividade (BOYD *et al*, 2006; WAGNER, 2001; KEMP, ANDERSEN e BUTTER, 2004).

Apesar destas novas pesquisas contribuírem para o entendimento do desempenho ambiental, principalmente formulando modelos mais completos, não se conseguiu ainda comprovação de correlação entre os construtos de desempenho ambiental, de inovatividade e de desempenho financeiro. Assim, não se conseguiu confirmar empiricamente a hipótese de que o alto desempenho ambiental está relacionado a um alto desempenho financeiro ou a uma alta inovatividade, havendo evidências positivas e negativas em todas elas.

Isto significa que os trabalhos que tentam explicar a relação entre o desempenho ambiental e a inovatividade ou o desempenho financeiro ainda não encontraram resultados satisfatórios ou um modelo explicativo eficaz. Alguns autores afirmam que os resultados inconclusivos dessas pesquisas se devem, entre outros fatores, **à falta de definição clara entre as diferentes abordagens utilizadas nos trabalhos** (WAGNER, 2001). Assim, considera-se essencial uma definição de países de origem dos estudos, sendo tratado no tópico 2.1, e uma clara definição do desempenho ambiental, sendo tratado no tópico 2.2.

2.1. Questão Geográfica dos Estudos Consultados

As pesquisas neste tema são concentradas em três regiões geográficas: Estados Unidos, Canadá e Europa. Os Estados Unidos possuem uma legislação ambiental que exige que as firmas gerem relatórios regulares ao governo americano dos resíduos gerados, da destinação dada e de outras informações que formam uma série de indicadores considerados particularmente pelo pesquisador para definir e medir desempenho ambiental. Estes dados são

disponíveis em bancos de dados e são facilmente correlacionáveis com dados de bases de desempenho financeiro, por exemplo. No Canadá e na Europa, sistemas semelhantes possibilitam um rápido acesso aos dados de desempenho ambiental das empresas.

No Brasil, por outro lado, não existem legislações equivalentes, não havendo bases de dados disponíveis com informações sobre o desempenho ambiental de cada empresa. Algumas pesquisas setoriais ou regionais eventualmente incluem questões ambientais, porém elas não permitem uma análise aprofundada nem podem ser consideradas confiáveis. As pesquisas no Brasil sobre o desempenho ambiental são escassas, sendo que alguns trabalhos enfocam o desempenho ambiental como um indicador de gestão usado unicamente para acompanhamento estratégico no Sistema de Gestão Ambiental de cada firma. Como exemplo, Luz, Sellitto e Gomes (2006); Castro, Morel, Leão e Sellitto (2005); Campos e Selig (2002), Lustosa (2001) e Young e Lustosa (2001) abordam a medição do desempenho ambiental como um indicador gerencial. Poucas referências são feitas nesses trabalhos sobre o desempenho ambiental como uma mensuração de conformidade da empresa com o meio ambiente.

Alguns trabalhos recentes no Brasil já apontam para a escassez de literatura nacional, como o de Podcameni (2007), para relacionar meio ambiente e inovatividade. Na impossibilidade de acesso a dados sobre o desempenho ambiental das empresas brasileiras, mensurações alternativas devem ser consideradas para avaliar a dimensão ambiental sem a verificação direta do desempenho ambiental. Muitos trabalhos não buscaram contornar esta deficiência, utilizando-se de pesquisas de órgãos como o Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estatística (IBGE) e pesquisas realizadas por federações estaduais de indústria.

Os dados são escassos e nos questionários não se espera encontrar respondentes informando seus problemas ou transgressões ambientais, podendo haver divergência significativa entre as respostas e a realidade. Alguns trabalhos buscam fontes não-ortodoxas, como o trabalho de Ferraz e Seroa (2001), que utilizou dados sobre a proporção de votos nos partidos “verdes” por município na construção de seu construto ambiental. Esta alternativa não foi significativa para a relação buscada pelos autores.

Este trabalho utiliza a medição do Desempenho Ambiental por meio de três perspectivas combinadas, considerando o nível operacional, estratégico e institucional (externo a empresa). As perspectivas são categorizadas em Regulamentação Ambiental, Sistemas de Gestão Ambiental e Desempenho Operacional Ambiental, as quais serão descritas nos próximos tópicos.

2.2. Perspectivas do Desempenho Ambiental

Muitas abordagens teóricas foram construídas para tentar explicar a influência da dimensão ambiental sobre a inovatividade, as quais encontraram tanto evidências positivas quanto negativas (sustentando e rejeitando as hipóteses) sendo que mais frequentemente a relação era moderada e positiva (BOYD *et al*, 2006). Dentre as perspectivas usadas para definir o Desempenho Ambiental, três delas parecem receber maior atenção nos trabalhos recentes e podem também ser consideradas categorias que permitem compreender os trabalhos anteriores.

Além disso, elas parecem ser complementares ao enfatizar os níveis externo, estratégico e operacional da empresa. Entretanto, ainda não foram encontradas sendo utilizadas simultaneamente numa mesma pesquisa. O quadro 2 representa o Desempenho ambiental sendo formado (ou explicado) pelas três perspectivas e indica o nível no qual atuam.

DESEMPENHO AMBIENTAL

Quadro 2 –Perspectivas do Desempenho Ambiental

A primeira perspectiva é voltada à **Regulamentação Ambiental** (PORTER, 1991 e PORTER e VAN der LINDE, 1995) e afirma que a regulamentação ambiental influencia na inovatividade das firmas. Apesar de ser considerada como um fator de exigência externa que atua semelhantemente em todas as firmas de um setor, a resposta dos gestores para o

cumprimento dessa regulamentação difere para cada empresa. Quando as firmas agem para cumprir suas obrigações legais (leis ambientais) essas ações são voltadas à modificação dos processos produtivos, alteração nos produtos e sistemas de gestão, o que gera inovações.

Além disso, estudos vêm sendo realizados para descrever a eficácia das legislações (ou identificar padrões que levem as empresas a tomar decisões mais voltadas às suas vantagens competitivas). Esta abordagem permanece em um nível mais elevado (nível macro) e pouco ou nenhum controle a firma possui sobre ele, exceto a condição de decidir a respeito do cumprimento (quanto será cumprido e como).

A segunda perspectiva é voltada ao sistema decisório da organização no nível estratégico, denominada **Sistema de Gestão Ambiental**, e refere-se a políticas, estratégias, metas e incentivos ambientais (KLASSEN e MCLAUGHLIN, 1996). Segundo essa abordagem, empresas que estabelecem estratégias voltadas ao meio ambiente criam metas e objetivos que as levam a alterar seus produtos, processos e os sistemas de gerenciamento de forma benéfica para seu desempenho econômico. Esta abordagem situa-se em um nível intermediário, fundamentada principalmente na tomada de decisão de posicionamento, e o controle da firma é parcial, pois depende do atendimento de exigências externas do mercado e dos governos.

Por fim, a perspectiva denominada de **Desempenho Ambiental Operacional**, usada por Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003), compreende as ações voltadas a produtos, processos e a gestão do nível operacional. Ela compreende questões ligadas ao ciclo de vida dos produtos (concepção, manufatura, distribuição, marketing e descarte) em termos de alterações de produtos, processos e práticas de gestão originados de interesses ambientais (menor agressão ao meio ambiente) ou econômicos (redução de consumo de matéria-prima e energia). Esta abordagem figura no nível operacional (nível micro) e o controle da firma é praticamente integral. A seguir, cada perspectiva será apresentada apropriadamente.

2.2.1. Perspectiva da Regulamentação Ambiental

A influencia da regulamentação sobre as firmas é o nível mais amplo de análise neste trabalho. A perspectiva da Regulamentação Ambiental tem como contribuição fundamental o

trabalho de Porter e Van der Linde (1996), no qual assevera que legislações adequadamente elaboradas contribuem para promover inovação. Corroboram com isto uma série de trabalhos de Adam B. Jaffe, como Jaffe e Palmer (1996), Jaffe *et al* (1995) e Jaffe, Newell e Stavins (2002), que também seguem por essa ótica.

Porter e Van der Linde (1996) afirmam que regulamentações bem elaboradas, rigorosas e flexíveis são importantes para a promoção da inovação. Regulamentações rigorosas possuem elevadas exigências de desempenho. Não sendo uma oposição, regulamentações flexíveis permitem as firmas escolher a melhor forma de cumpri-las, não exigindo ações baseadas nas tecnologias disponíveis, mesmo que sejam nas melhores.

A promoção da inovação é gerada pela adição da legislação, o que impele a firma a agir para atender os requisitos impostos. A eliminação de uso de componentes nocivos, elevação da eficiência dos processos e aumento do controle dos resíduos são exemplos de inovações que podem ser geradas pela adição de uma nova legislação ao quadro institucional.

Alguns trabalhos buscaram encontrar empiricamente a relação proposta por Porter e Van der Linde. Majumdar e Marcus (2001), avaliaram a flexibilidade da regulamentação na indústria de geração energética americana e encontraram que as firmas que investem proporcionalmente mais no cumprimento das regulamentações mais flexíveis são significativamente mais produtivas e mais inovadoras do que as firmas que investem proporcionalmente mais no cumprimento das regulamentações mais rígidas. A explicação dada pelos autores do estudo vem da condição da firma poder escolher o melhor caminho para atingir as exigências legais em conformidade com sua estratégia.

Alguns autores afirmam que o gasto com o cumprimento das regulamentações é nocivo aos negócios, ao menos no curto prazo. Segundo Jaffe *et al* (1995), isso ocorre porque as firmas, mudando seus processos em resposta às regulamentações ambientais, introduzem processos que inicialmente são menos eficientes, do ponto de vista econômico. Já para Wells (1973), as regulamentações ambientais induzem a investimentos desnecessários e limitam as opções de decisão.

No outro extremo, autores afirmam que os investimentos no cumprimento dessas regulamentações afetam positivamente a eficiência das firmas (Jaffe e Palmer, 1996). Esses autores argumentam que assim como os defeitos de qualidade, a poluição é uma ineficiência do processo e revela falhas no projeto e na produção. Quando as regulamentações permitem um tempo de adaptação adequado e impõem metas desafiadoras às firmas, ações para reduzir

esses problemas levam a firma a desenvolver maior eficiência e inovatividade (MANJUMDAR, 1997 e PORTER e VAN der LINDE, 1996).

Firmas que se antecipam às alterações das regulamentações, que minimizam o impacto de seus produtos ou operações antes de efetivamente serem obrigadas a isso, são melhores posicionados no mercado (KLASSEN E MCLAUGHLIN, 1996). Segundo Barrett (1992), devido às legislações ambientais serem baseadas, em sua maioria, nas melhores tecnologias disponíveis, uma firma líder pode ganhar vantagens competitivas pelo estabelecimento dos padrões da indústria (determinando qual é a melhor tecnologia disponível), o que cria barreiras de entrada (BARRETT, 1992 e CHYNOWETH e KIRSCHNER, 1993). Esta posição de tecnologia disponível, apesar de conflitante com a visão de flexibilidade, também compartilha o argumento de que firmas que investem no cumprimento das legislações ambientais e buscam se antecipar às mudanças nas regras legais obtêm resultados mais satisfatórios que seus pares que não investem.

Segundo Renning *et al* (2006), regulamentações e demandas sociais por reduções nos impactos ambientais criam exigências que não são sanadas pelas tecnologias existentes, mas apenas pelo desenvolvimento de novas tecnologias, ou seja, respostas positivas à elevação do rigor das regulamentações ambientais estão atreladas à inovação tecnológica. Contudo, segundo Handfield *et al* (2001) as firmas têm dificuldades de se tornar ambientalmente corretas devido a quatro motivos relacionados com as regulamentações ambientais: primeiro, as leis e requisitos legais se alteram constantemente, segundo, não são bem definidas, terceiro, algumas vezes são conflitantes e quarto, **os gestores acreditam que o cumprimento mínimo das regulamentações é suficiente.**

Esta visão trazida por Handfield *et al.* reforça a visão de que o impacto da regulamentação sobre a firma é afetado pela decisão dos gestores. Isto significa que as firmas podem seguir em maior ou menor intensidade estes requisitos legais relacionados com o meio ambiente. Assim, **resultados diferentes são esperados na inovatividade das firmas em relação com as decisões tomadas e pela visão compartilhada pelos gestores sobre as regulamentações ambientais vigentes e vindouras.**

Assim, pode-se elaborar a primeira hipótese relativa à regulamentação ambiental e a inovatividade da firma.

Hipótese 1: Quanto mais os gestores agirem para cumprir as regulamentações ambientais, maior o grau de inovatividade em produtos, processos e gestão.

2.2.2. Perspectiva do Sistema de Gestão Ambiental

O Sistema de Gestão Ambiental envolve as decisões estratégicas da firma na dimensão ambiental e o monitoramento e incentivo à elevação do desempenho ambiental na organização. São as decisões desta perspectiva que orientam e comandam uma parcela das decisões da perspectiva de *Desempenho Ambiental Operacional*. A literatura de gerenciamento ambiental sugere que as firmas podem melhorar seus posicionamentos no mercado ao mesmo tempo em que reduzam seus danos ao ambiente natural, pela implementação de práticas de gestão ambiental (HART, 1995; SCHRIVASTAVA, 1995 e CHRISTMANN, 2000).

A situação dos sistemas de gestão ambiental na firma pode ser categorizada em *informal*, *formal não-certificada* ou *formal certificada* (MELNYK, SROUFE e CALANTONE, 2003), sendo que em todos existe a geração de inovações. Os *sistemas informais* são práticas presentes na organização com o objetivo de monitorar processos e estabelecer metas sem um acompanhamento da alta direção, não compreendendo toda a organização de forma igualitária. Normalmente são sistemas mais jovens e dispõem de mínimos recursos para sua manutenção e promoção interna.

Os *sistemas formais não-certificados* são acompanhados pela direção e fazem parte das atribuições dos gerentes de departamento. São planejados para atender demandas específicas e têm como objetivo alterar o desempenho ambiental das organizações para posições previstas como mais vantajosas.

Por fim, *sistemas formais certificados* são semelhantes aos *sistemas formais*, porém são aferidos por agentes externos à organização e que seguem critérios estabelecidos externamente, o que facilita o reconhecimento no mercado como, por exemplo, o grupo de normas ISO 14000.

O Sistema de Gestão Ambiental envolve procedimentos administrativos, procedimentos técnicos, processos para o treinamento de pessoal, monitoramento,

estabelecimento de metas, elaboração de políticas ambientais e desdobramentos estratégicos para a melhoria do desempenho ambiental (MELNYK, SROUFE e CALANTONE, 2003 e ANTON, DELTAS e KHANNA, 2004).

Alguns trabalhos empíricos demonstraram que a presença de elementos acima citados, mesmo que de maneira informal, contribuem positivamente para a competitividade e inovatividade das firmas (RUSSO e FOUTS, 1997 e LEFEBVRE, LEFEBVRE e TALBOT, 2000) além de reduzirem os riscos financeiros dos investimentos (FELDMAN, SOYKA e AMEER, 1996). Além disso, essa perspectiva considera que as estratégias de prevenção da poluição são altamente dependentes das decisões tomadas pela gerencia da empresa e não na base tecnológica utilizada ou disponível, requerendo um envolvimento **voluntário** das pessoas na organização (HART 1995), por isso a importância dos sistemas de gestão ambiental (TALBOT *et al*, 2001).

A questão da tomada de decisão também foi considerada por James (2000), que estudou os sistemas de gestão ambiental em firmas da Europa. Ele encontrou uma relação positiva entre a visão da firma a respeito da gestão ambiental e a inovatividade. Ela ocorre à medida que essa gestão ambiental não é mais percebida como um custo associado com o cumprimento das legislações ambientais e passa a constituir um recurso estratégico da firma. Segundo Rennings *et al* (2006), essa associação ocorre porque existe um benefício positivo no processo de aprendizagem devido à criação e manutenção dos sistemas de gestão ambiental.

Ainda segundo Rennings *et al*, a implantação de sistemas de gestão ambiental têm como função, como, por exemplo o sistema EMAS (*European Union Environment Management and Auditing Scheme*), que promove a inovação no processo por meio do aumento do desempenho ambiental e reduz custos, além de indiretamente estimular a inovação em produtos e em gestão.

Assim, **resultados diferentes são esperados na inovatividade das firmas em relação com as decisões tomadas sobre a incorporação da dimensão ambiental nas estratégias da organização.**

Assim, pode-se elaborar a segunda hipótese relativa à gestão ambiental e a inovatividade da firma.

Hipótese 2: Quanto maior a presença do Sistema de Gestão Ambiental, maior será o grau de inovatividade em produtos, processos e gestão.

2.2.3. Perspectiva do Desempenho Ambiental Operacional

Esta perspectiva vem sendo desenvolvida por uma série de trabalhos, dentre os quais se destacam os artigos de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2000, 2003 e 2007) e Talbot (2005). Estes aqui citados utilizam uma denominação de *Análise do Ciclo de Vida* para identificar a perspectiva do Desempenho Ambiental Operacional. O termo Análise do Ciclo de Vida não foi mantido do trabalho original, pois trabalhos relativos ao ciclo de vida observam a cadeia de produção da extração da matéria-prima ao descarte final (Handfield *et al*, 2001), não sendo adequada neste trabalho.

No nível operacional a firma detém maior número de opções de ação e maior controle sobre os resultados de suas ações, sendo que elas podem ou não ser originadas de metas e políticas definidas no *Sistema de Gestão Ambiental*.

A abordagem voltada para as etapas que compõem o ciclo de vida, do berço ao túmulo, dos produtos, composta pelo projeto, manufatura, distribuição, marketing e disposição final, discutida por Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2000, 2003 e 2007) foi estruturada por Talbot (2005), em nove iniciativas encadeadas:

- I. Escolher matérias-primas que possam ser recicladas e que causem menores impactos ao meio ambiente;
- II. Reduzir a quantidade de material utilizado na produção;
- III. Projetar os produtos para serem facilmente manufaturados;
- IV. Reduzir a energia requerida para a manufatura dos produtos;
- V. Reduzir a energia necessária para ao uso dos produtos;
- VI. Aumentar a vida útil dos produtos;
- VII. Desenvolver produtos que possuam múltiplos usos futuros (pós-consumo);
- VIII. Desenvolver produtos que possam ser facilmente desmontáveis;
- IX. Desenvolver produtos que possam ser facilmente recicláveis.

Esta listagem de iniciativas elaborada por Talbot (2005) permite perceber a amplitude desta perspectiva, envolvendo decisões não exclusivamente de produto, mas também de processos e de gestão.

Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2000; 2003; 2007) e Talbot (2005) ainda afirmam que o Desempenho Ambiental Operacional das firmas pode ser verificado por meio da medição da extensão com que são tomadas ações explícitas para integrar a dimensão ambiental nos produtos e processos. Além disso, eles propõem que quanto mais alto o Desempenho Ambiental Operacional, mais vantagens competitivas e capacidade de inovar a empresa possui (LEFEBVRE, LEFEBVRE e TALBOT, 2000). Essa medição direta da extensão das ações só se torna mensurável quando utiliza análises de caso. Nos demais métodos de pesquisa, o uso de escalas psicométricas parece ser mais adequado, medindo de forma indireta. Neste último caso, as firmas são avaliadas pela consideração dos principais agentes internos relacionados com o tema sobre a presença de ações como: redução de consumo de matéria-prima e energia, segregação de resíduos, redução da emissão de poluentes, entre outras.

Assim, **resultados diferentes são esperados na inovatividade das firmas em relação à presença de ações voltadas, mesmo que não intencionalmente, para a integração da dimensão ambiental no nível operacional.**

Elabora-se a terceira hipótese relativa ao desempenho ambiental operacional e a inovatividade da firma.

Hipótese 3: Quanto maior o Desempenho Ambiental Operacional, maior será o grau de inovatividade em produtos, processos e gestão.

2.3. Desempenho Financeiro e Inovatividade

A literatura apontou para relações entre o Desempenho Ambiental e a Inovatividade nas firmas, das quais três hipóteses foram formuladas. O aumento da capacidade de inovar em produtos, processos e gestão pode refletir, por conseguinte, no desempenho financeiro, criando vantagens competitivas nos mercados onde a firma atua, ou ainda desenvolve novos

mercados de atuação. Assim, firmas que possuem maior Desempenho Ambiental influenciando positivamente a sua Inovatividade tenderão a ter melhor Desempenho Financeiro.

Um requisito na hipótese abaixo é que se comprove uma relação positiva entre a inovatividade e o desempenho ambiental. Isto porque se considera que já existem sólidas comprovações para a relação somente da inovatividade com o desempenho financeiro, sendo Schumpeter (1934) e Freeman e Perez (1988) exemplos disto.

Assim, pode-se elaborar a quarta hipótese relativa à inovatividade e ao desempenho financeiro, mediados pelo desempenho ambiental.

Hipótese 4: Quando maior a Inovatividade, maior será o Desempenho Financeiro, desde que haja relação positiva entre Desempenho Ambiental e Inovatividade.

2.4. Crítica aos Modelos da Literatura

A maioria dos trabalhos da literatura se limita a descrever as relações da dimensão ambiental, medido por Desempenho Ambiental, por apenas uma das perspectivas apresentadas anteriormente (Regulamentação Ambiental, Sistema de Gestão Ambiental ou Desempenho Ambiental Operacional) e seus resultados são dessemelhantes, dependendo do setor ou porte das firmas pesquisadas (BOYD *et al*, 2006).

Assim, o uso de apenas uma das perspectivas não produziu modelos teóricos robustos, havendo influencia significativa de outros fatores não controlados nos estudos. Um pequeno número de trabalhos foram identificados abordando o tema sob duas perspectivas combinadas, como forma de aumentar a capacidade explicativa de seus modelos.

A forma de combinar as perspectivas nesses trabalhos ocorre de duas formas, entre as perspectivas macro e micro com a perspectiva intermediária. A primeira forma ocorre no uso da perspectiva da Regulamentação Ambiental e da perspectiva do Sistema de Gestão Ambiental (avaliando a condição do ambiente legal e reflexo nas decisões estratégicas da

firma). A segunda forma ocorre no uso da perspectiva do Sistema de Gestão Ambiental e do Desempenho Ambiental Operacional (compreendendo as definições estratégicas e o desempenho ambiental obtido no nível operacional).

A primeira forma é encontrada nos trabalhos de Hoffman (2000) e Ilinitch, Soderstrom e Thomas (1998). A segunda forma é encontrada nos trabalhos de Handfield *et al* (2002), Tibor e Feldman (1996) e Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003).

Hoffmann (2000) argumenta sobre uma dualidade na interpretação dos problemas ambientais. Segundo o autor, há duas perspectivas que são antagônicas, a “abordagem tradicional” e a “abordagem sustentável”. A primeira abordagem concentra o debate sobre a legislação ambiental e, na visão do autor, gera restrições que interferem nos objetivos primários da firma (a competitividade ou desempenho financeiro). Esta abordagem, em adição, traria agregada à visão de ganha-perde, na qual existe um *trade-off* entre a dimensão ambiental e o desempenho financeiro. Porém, o autor não discute sobre a inovatividade da firma poder contornar essas limitações e criar vantagens competitivas.

A segunda, a abordagem sustentável, discute sobre o papel da gestão e das definições estratégicas para enquadrar a dimensão ambiental nos objetivos da firma e contornar as pressões sociais e de legislações ambientais. Aqui o autor suscita a posição de ganha-ganha, na qual firmas que visualizam as regulamentações ambientais podem se posicionar de maneira favorável e elaborar estratégias que aproveitem as oportunidades geradas. Essa ligação feita pelo autor entre as perspectivas de Regulamentação Ambientais e de Sistema de Gestão Ambiental (na qual contempla a adição da dimensão ambiental na estratégia da firma) é uma tentativa de explicar porque firmas que apresentam Desempenhos Ambientais semelhantes, mas com abordagens distintas, podem obter resultados diferentes em seus Desempenhos Financeiros.

De forma semelhante, Ilinitch, Soderstrom e Thomas (1998) usam um modelo baseado em quatro categorias: *Sistemas Organizacionais*, *Relação com stakeholders*, *Impactos Ambientais e Cumprimento das Regulamentações*. Apesar de utilizar quatro categorias, suas concepções permanecem em torno principalmente dos Sistemas de Gestão Ambiental e, com menor importância, trata das Regulamentações Ambientais. O modelo desenvolvido pelos autores é apresentado na Quadro 3.

| | <u>Interno</u> | <u>Externo</u> |
|------------------|--|---------------------------------|
| <u>Processo</u> | Sistemas Organizacionais (Sistemas de Gestão Ambiental) | Relação com <i>Stakeholders</i> |
| <u>Resultado</u> | Cumprimento das regulamentações | Impactos Ambientais |

Quadro 3 – Modelo de Quatro Categorias compreendendo as perspectivas de Gestão Ambiental e de Regulamentação Ambiental

Fonte: Adaptado de Ilinitich, Soderstrom e Thomas (1998).

Sistemas Organizacionais são tomadas de decisão estratégicas para assuntos ambientais. *Impacto ambiental e relação com stakeholders* são medidas que verificam a repercussão externa das ações e estratégias definidas pela organização. Por fim, *Cumprimento das Regulamentações* representa as legislações sob as quais a firma recebe influência e como são cumpridas. Esta visão dos autores tenta extrapolar as medidas internas da firma para o cenário externo como forma de contemplar outras conseqüências das ações ambientais (mudança da imagem corporativa, alteração no perfil dos candidatos e fornecedores, etc.).

Outros trabalhos tentam conciliar num mesmo modelo as perspectivas do Sistema de Gestão Ambiental e Desempenho Ambiental Operacional (na forma de Análise do Ciclo de Vida, *Design for Environment*, seleção de suprimento baseado em critérios ambientais, entre outros). Handfield *et al* (2002) desenvolveu um modelo conceitual o qual descreve detalhadamente os elementos das duas perspectivas. Na visão dos autores, o Sistema de Gestão Ambiental é dividido em objetivos estratégicos da companhia e metas de lançamento de produtos. Este ponto de vista é claramente voltado para a inovação em produtos como alternativa para a melhoria do Desempenho Financeiro. As ações operacionais ambientais são constituídas por etapas de concepção, design do produto, design do processo, design da embalagem e lançamento do produto, levando em considerações ferramentas da dimensão ambiental como *design for environment* e *environment impact assesment*. O modelo conceitual desenvolvido pelos autores é apresentado de forma adaptada na Figura 1.

Figura 1 – Modelo de Ações Ambientais Estratégicas e m conjunto com Ações Operacionais

Fonte: Adaptado de Handfield *et al* (2002).

Segundo Tibor e Feldman (1996), a certificação ISO 14000 engloba as perspectivas do Sistema de Gestão Ambiental e do Desempenho Ambiental Operacional, denominados pelos autores de *Avaliação Organizacional* e *Avaliação de Produtos e Processos*, respectivamente. O modelo conceitual é apresentado na Figura 2. Neste modelo, os autores visualizam que o grupo de normas ISO 14000 incentiva as firmas a considerar as duas perspectivas nas tomadas de decisão .

Figura 2 – Modelo de Gerenciamento Ambiental dividida entre Avaliação Organizacional (Nível Estratégico) e Avaliação de Produtos e Processos (Nível Operacional).

Fonte: Adaptado de Tibor e Feldman (1996).

Por fim, Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) definem que para eles o Desempenho Ambiental é composto por três elementos: Ações Operacionais Ambientais, Sistema de Gestão Ambiental e Investimentos em P&D Ambiental. O primeiro elemento corresponde ao Desempenho Ambiental Operacional, enquanto o segundo elemento soma ao modelo a coordenação estratégica ambiental e determina o papel dos colaboradores para a elevação do desempenho ambiental. Por fim, o terceiro elemento adiciona o objetivo ambiental na divisão de P&D da firma. Este terceiro elemento é neste trabalho visto como decorrente da decisão estratégica da firma, por isso está contido na abordagem de Sistema de Gestão Ambiental.

Comparando os modelos encontrados na literatura é possível perceber que se assemelham e se complementam, como pode ser visto no Quadro 4. Entretanto, os modelos são restritos a duas perspectivas.

Pela crítica à literatura emerge um novo modelo congregador das três perspectivas. Sendo os modelos atuais bi-perspectivas, ou seja, fundamentados nas relações entre duas perspectivas, denomina-se o novo modelo como Multi-Perspectiva, por agregar simultaneamente as três perspectivas do Desempenho Ambiental.

A perspectiva de Regulamentação Ambiental parece ser influenciadora das estratégias do Sistema de Gestão Ambiental, que por sua vez define as ações que são medidas pelo

Desempenho Ambiental Operacional. São necessárias análises empíricas para verificar se as três perspectivas estão inter-relacionadas. De qualquer forma, elas formam um conjunto que deve ser considerado para o estudo do Desempenho Ambiental na firma. O modelo conceitual proposto é detalhado no próximo tópico.

| Modelo | Regulamentação Ambiental | Sistema de Gestão Ambiental | Ações Operacionais Ambientais |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|--|
| Hoffman (2000) | Abordagem Tradicional | Abordagem Sustentável | - |
| Ilinitch, Soderstrom e Thomas (1998) | Cumprimento das Regulamentações | Sistemas Organizacionais, Relação com <i>Stakeholders</i> , Impactos Ambientais | - |
| Handfield <i>et al</i> (2002) | - | Objetivos estratégicos da companhia, Metas de lançamento de produtos | Processos de desenvolvimento de novos produtos |
| Tibor e Feldman (1996) | | Avaliação organizacional | Avaliação de Produtos e processos |
| Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) | | Sistema de gestão ambiental | Avaliação do ciclo de vida dos produtos |

Quadro 4 –Resumo de cinco modelos bi-perspectiva das ações ambientais

2.5. Proposição do Modelo Conceitual Proposto

Os modelos conceituais desenvolvidos na literatura, mesmo aqueles que utilizam duas perspectivas (ou Regulamentação Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental ou Sistema de Gestão Ambiental e Desempenho Ambiental Operacional) foram insuficientes para explicar

de que maneira a dimensão ambiental influencia na inovatividade da firma, percebida pelas inovações de produto, de processo e de gestão, e como impacta no desempenho financeiro.

A partir desta constatação, elaborou-se uma ampliação dos modelos existentes, buscando combinar simultaneamente as três perspectivas em um único modelo. Esta construção busca agregar visões dispersas da literatura a respeito do tema e apresentar maior capacidade explicativa do que os modelos antecessores.

O modelo conceitual multi-perspectiva é apresentado na Figura 3 e resume as concepções deste trabalho. Este modelo conceitual assume que a Regulamentação Ambiental, o Sistema de Gestão Ambiental e o Desempenho Ambiental Operacional influenciam sobre a Inovatividade das firmas, e que esta influencia no Desempenho Financeiro.

Desempenho Ambiental

Figura 3 – Modelo Conceitual Multi-perspectiva da influencia do Desempenho Ambiental na Inovatividade, e desta no Desempenho Financeiro

Além das relações descritas nas hipóteses 1 a 4, a correlação entre a Regulamentação Ambiental e o Sistema de Gestão Ambiental e entre o Sistema de Gestão Ambiental e o Desempenho Ambiental Operacional foram identificados nos modelos acima. Assim, se espera que:

Hipótese 5a: Quanto maior a intensidade da Regulamentação Ambiental, maior presença do Sistema de Gestão Ambiental.

Hipótese 5b: Quanto maior a intensidade do Sistema de Gestão Ambiental, mais alto é o Desempenho Ambiental Operacional.

Logo, espera-se que uma relação entre a Regulamentação Ambiental e o Desempenho Ambiental Operacional seja intermediado pelo Sistema de Gestão Ambiental.

No próximo capítulo se apresenta o setor de terceira geração petroquímica, no qual será realizada a pesquisa.

3. TERCEIRA GERAÇÃO PETROQUÍMICA NO RIO GRANDE DO SUL

A cadeia de transformação petroquímica é responsável pela produção das resinas plásticas a partir da nafta, subproduto do petróleo refinado, e dos produtos finais de termofixos, termoplásticos e elastômeros. A cadeia é composta por três estágios básicos: o *craqueamento* realizado pela primeira geração petroquímica transformando a nafta em monômeros, a *polimerização* realizada pela segunda geração petroquímica transformando os monômeros em polímeros e a *transformação* realizada pela terceira geração petroquímica e foco deste trabalho, molda as resinas poliméricas em produtos diversos.

A moldagem realizada pela terceira geração petroquímica ocorre principalmente por três processos produtivos: *injeção*, *extrusão* e *sopro*. Os processos se diferenciam em tipo de maquinário utilizado na fabricação dos produtos, controle necessário do processo e características do produto manufaturado, porém se assemelham nas competências exigidas.

Segundo o Sindicato das Indústrias de Plástico do Rio Grande do Sul (SINPLAST, 2008), o setor transformador do plástico no Rio Grande do Sul é composto por aproximadamente 900 empresas, responsáveis por cerca de 25 mil empregos diretos. Os principais pólos do segmento no Estado estão localizados na Região Metropolitana de Porto Alegre, muito atuante no segmento de embalagens, Região do Vale dos Sinos, focada no segmento de componentes para calçados, e Serra gaúcha, reconhecida como pólo de produção de componentes técnicos.

Atualmente, a indústria gaúcha participa com 8% do total produzido no Brasil, sendo o quarto estado maior produtor, atrás de São Paulo, Santa Catarina e Paraná. Aproximadamente 65% das vendas são ao Rio Grande do Sul, 29% são à outros estados e 6% da produção é exportada (SINPLAST, 2008).

A produção do setor é bastante diversificada, abrangendo segmentos como o de calçados, embalagens rígidas e flexíveis, utilidades domésticas, brinquedos, componentes técnicos (peças e partes para a indústria automotiva, informática, telecomunicações, máquinas e implementos agrícolas, eletroeletrônica, eletrodomésticos, moveleira, etc), construção civil, agricultura e móveis. Outros produtos acabados e semi-acabados como cordas, descartáveis em geral, bobinas e lâminas também compõem o amplo espectro desse segmento industrial, que, em 2006, alcançou o faturamento de R\$ 3,5 bilhões no Rio Grande do Sul (SINPLAST, 2008).

O fato de haver um pólo petroquímico local – Pólo Petroquímico de Triunfo – é, sem dúvida, um diferencial competitivo. Outro fator importante é o fato de os dois sindicatos patronais trabalharem unidos para a viabilização de políticas públicas que orientem o desenvolvimento do setor. Além disso, o Estado conta com escolas para formação de mão-de-obra técnica, além de cursos de nível superior como a Engenharia de Plásticos, voltado ao processamento, na Universidade Luterana do Brasil, o Tecnólogo em Plástico no Centro Federal de Educação Tecnológica, voltado à área de gestão, e o Tecnólogo em Polímeros na Universidade de Caxias do Sul, focado nos materiais.

A indústria de terceira geração petroquímica é considerada bem adequada para identificar a relação entre as ações ambientais e a inovatividade das firmas, segundo Corbett e Cutter (2000). Para estes autores, o setor apresenta três características favoráveis:

a) ter um impacto reconhecido no meio ambiente em termos de produtos visíveis e processos industriais utilizados, indicando que algum grau de consciência ambiental deve existir;

b) ser uma indústria coesa com problemas ambientais notadamente setoriais, ou seja, questões no qual o setor como um todo é responsável (por exemplo, o acúmulo de garrafas PET no ambiente);

c) ser exposto à competição internacional sem tarifas de importação específicas ou outras proteções restritivas que alterem significativamente o ambiente competitivo.

Segundo Theyel (2000), este setor está experimentando rápidas mudanças nas aplicações de seus produtos no mercado devido ao avanço dos materiais, gerando produtos para a indústria de semicondutores, automóveis e instrumentos médicos. A característica principal do setor, constituindo grande vantagem competitiva, é apontada como a capacidade de gerar diferenciação nos produtos, utilizando-se de geometria diferente e materiais diferentes. Além disso, o autor argumenta que as firmas desse setor são mais propícias a implantar programas de incentivo ao empregado para prevenção da poluição. Apesar destas características positivas, poucos trabalhos acadêmicos sobre desempenho ambiental são realizados no setor plásticos² (CORBETT e CUTTER, 2000).

² Foram pesquisadas combinações dos termos - environment performance, plastics, pollution prevention, innovation, innovativeness, polymers, thermoplastics, injection molding, extrusion molding, blow molding e natural - na base de dados do Google Acadêmico sendo o único trabalho indexado que trata do desempenho ambiental no setor de interesse é o de Corbett e Cutter (2000), citado anteriormente.

A seguir se apresenta o método planejado para testar as hipóteses no setor de terceira geração petroquímica.

4. MÉTODO

Este capítulo descreve as atividades a serem realizadas para testar empiricamente as cinco hipóteses geradas previamente. São apresentadas as características da pesquisa, a descrição da população e da amostra, o procedimento de coleta de dados e de análise de resultados adotada, além do questionário desenvolvido.

4.1. Pesquisa *Survey*

A pesquisa se caracteriza como *survey*, com questionário auto-administrado enviado eletronicamente por e-mail a respondentes ocupantes de cargos de gestor em empresas de terceira geração petroquímica ou feito por contato telefônico. Ela tem propósito explanatório e de corte transversal, tendo como unidade de análise as empresas desse setor.

Uma das principais vantagens do método *survey*, segundo Aaker e Day (1990), é que o mesmo permite coletar uma grande quantidade de dados sobre uma unidade de análise de uma só vez, sendo que estes dados podem ser: 1) profundidade ou extensão dos conhecimentos pessoais; 2) atitudes, interesses e opiniões; 3) comportamento; e 4) variáveis de classificação, tais como: faturamento, rentabilidade, número de funcionários, entre outros.

4.2. População e Amostra

A população da pesquisa é formada por 420 empresas associadas ou filiadas ao Sindicato das Indústrias de Material Plástico do Rio Grande do Sul (SINPLAST) e Sindicato das Indústrias de Material Plástico do Nordeste Gaúcho (SIMPLAS). Deste total de empresas, nem todas possuem e-mail válido para contato.

A população da pesquisa contém empresas de diversos tamanhos, faturamentos, segmentos de negócios como, por exemplo, embalagens, filmes, componentes automotivos, etc., que diferem em processo produtivo utilizado.

Procurou-se a população de empresas filiadas e associadas aos dois sindicatos de empresas do setor do estado do Rio Grande do Sul como forma de definir a população e evitar contaminação dos dados por empresas de outros setores, além de aumentar o controle sobre as variáveis não contempladas no modelo multi-perspectiva.

Um respondente por empresa foi utilizado para a coleta. Os respondentes são gestores com atribuições que envolvem a dimensão ambiental e com responsabilidades sobre a inovação da empresa, como: o diretor ou CEO (*chief of executive officer*), por causa dos seus conhecimentos sobre a orientação estratégica da firma, o gerente de produção (ou operações ou manufatura), pelo seu contato diário com as questões abordadas no trabalho.

Foi encontrada certa dificuldade em localizar os respondentes, pois não se dispunha do e-mail específico do gestor, apenas o e-mail cadastrado nas bases de dados dos sindicatos SIMPLAS e SINPLAST. Os questionários que deixaram de responder as questões referentes a inovatividade e desempenho financeiro foram eliminados.

A amostra compreendeu 108 empresas, havendo, entretanto, 24 com ausências importantes de respostas, reduzindo a amostra a 84 empresas. As empresas são, em sua maioria, de porte pequeno, processadoras por extrusão e produtoras de embalagem. Maior detalhamento a respeito dos respondentes é apresentado nos tópicos 4.4 (procedimento de coleta) e 5.1 (descrição de respondentes).

4.3. Instrumento

O instrumento empregado nesta pesquisa foi desenvolvido utilizando-se, em sua maioria, de construtos já validados na literatura, sendo estes encontrados originalmente em língua inglesa, sendo necessária uma adaptação transcultural do instrumento.

O instrumento é composto por cinco blocos:

Bloco 1 – Avalia o construto **Desempenho Ambiental Operacional**;

Bloco 2 – Avalia o construto **Sistema de Gestão Ambiental**;

Bloco 3 – Avalia o construto **Regulamentação Ambiental**;

Bloco 4 – Avalia o construto **Inovatividade**;

Bloco 5 – Avalia o construto **Desempenho Financeiro**.

A descrição da adaptação transcultural do instrumento de medida é apresentado no próximo tópico.

4.3.1. Adaptação Transcultural do Instrumento de Medição

Devido aos questionários originais dos quais foram retirados os construtos e variáveis (questões) para a confecção do instrumento deste trabalho estarem na língua inglesa, optou-se por realizar a adaptação transcultural dos instrumentos de medição como forma de validar a tradução.

O método escolhido para a realização desta adaptação transcultural foi elaborado por Beaton *et al* (2000). Segundo este autor, o processo adequado para uma adaptação transcultural deve ser realizado em quatro etapas: Tradução, Síntese, *Backtranslation* e Revisão.

Sugere-se que a tradução seja realizada por pelo menos dois tradutores que dominem o idioma original do instrumento e tenham como língua-mãe o idioma objetivado (o idioma português falado no Brasil, neste caso). Dois indivíduos que atendiam aos critérios acima traduziram os questionários do inglês para o português. De posse das duas traduções e do questionário original foi realizada uma comparação, buscando a geração de uma versão síntese.

A versão síntese foi então encaminhada para outros dois tradutores que não conheciam a versão original do instrumento para realizar uma tradução do português para o inglês, sendo esta etapa o *backtranslation*. Os dois tradutores deveriam possuir domínio do idioma português e ter como língua-mãe o idioma inglês, além de não possuir maiores conhecimentos dos assuntos relacionados com o tema de pesquisa. Devido ao fato de uma parcela dos questionários originais ter sido desenvolvida por pesquisadores americanos e a outra parcela ter sido desenvolvida por pesquisadores canadenses, um dos tradutores escolhido para esta etapa era de naturalidade americana e o outro era de naturalidade canadense. Esta etapa permitiu verificar os erros conceituais e as inconsistências feitas durante a tradução anterior.

Por fim, as duas versões geradas pela etapa de *backtranslation* e a versão original foram comparadas para avaliar as equivalências semânticas, idiomáticas, funcionais e conceituais. Nesta etapa se garantiu a plena adaptação cultural do instrumento na versão síntese (o questionário traduzido constitui parte do questionário utilizado neste trabalho), que foi enviada aos respondentes durante a coleta de dados.

4.3.2. O Instrumento

Os cinco blocos que avaliam os cinco construtos estudados são constituídos de 40 variáveis. Estas são medidas através de uma escala tipo Likert de sete pontos, com uma escala de “*Discordo Totalmente*” até “*Concordo Totalmente*”, com pontuações 1 a 7, respectivamente. O primeiro bloco, denominado **Desempenho Ambiental Operacional**, foi adaptado de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2007) e é apresentado no Quadro 5, abaixo.

| BL1 | Desempenho Ambiental Operacional |
|-----|---|
| 1 | A empresa escolhe matérias-primas que possam ser recicladas. |
| 2 | A empresa está reduzindo as quantidades de matéria-prima nos produtos. |
| 3 | A empresa está aumentando a vida útil de seus produtos. |
| 4 | A empresa está projetando produtos fáceis de fabricar. |
| 5 | A empresa está projetando produtos fáceis de desmontar. |
| 6 | A empresa está reduzindo a energia necessária para fabricar e montar os produtos. |
| 7 | A empresa está reduzindo as emissões de poluentes. |
| 8 | A empresa informa aos clientes sobre as características ambientais dos produtos. |
| 9 | A empresa administra os materiais perigosos ou contaminados. |
| 10 | A empresa utiliza embalagem de material reciclado. |

Quadro 5 – Variáveis de mensuração do construto Desempenho Ambiental Operacional

Fonte: Adaptação de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2007).

A pesquisa realizada pelos autores avaliou os determinantes e impactos do Desempenho Ambiental em pequenas e médias indústrias de quatro setores da economia canadense. A confiabilidade do instrumento original foi verificada com o teste *inter-rater reliability* para avaliar a diferença entre as respostas dos respondentes e por meio do cálculo

do coeficiente alfa de Cronbach. Os autores não deixam claro os valores encontrados para cada construto, mas apresentam que foram obtidos valores entre 0,78 e 0,97, sendo considerados adequados. A validade utilizada, apesar de não ser explicitada no trabalho, foi identificada como sendo dada pelo método Convergente, balizado na teoria.

O segundo bloco, denominado **Gestão Ambiental**, representa as variáveis para mensurar o construto Sistema de Gestão Ambiental e também foi adaptado de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) e é apresentado no Quadro 6.

| BL2 | Gestão Ambiental |
|-----|--|
| 11 | A empresa possui uma política ambiental escrita. |
| 12 | A empresa gerencia questões ambientais não previstas na legislação. |
| 13 | A empresa possui objetivos e metas ambientais. |
| 14 | A empresa possui procedimentos ambientais documentados. |
| 15 | A empresa monitora os custos e benefícios ambientais. |
| 16 | A empresa atribui responsabilidades ambientais a todos os seus funcionários. |
| 17 | A empresa treina os funcionários em questões ambientais. |

Quadro 6 – Variáveis de mensuração do construto Sistema de Gestão Ambiental

Fonte: Adaptação de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003)

O terceiro bloco, denominado **Regulamentação Ambiental**, representa as variáveis para mensurar o construto de mesmo nome, e foi construído a partir dos trabalhos de Barret (1992); Chynoweth e Kirshiner (1993); Jaworski e Kohli (1993); Craig e Dibrell (2006); Handfield *et al* (2001); Jaffe e Palmer (1996); Jaffe *et al* (1995); Jaffe, Newell e Stavins (2000); Klassen e McLaughlin (1996); Majumdar e Marcus (2001); Manjumdar (1997); Park (2000); Porter e Van der Linde (1996); Porter (1991); Renning *et al* (2006) e Wells (1973).

Este foi o único construto que não utiliza um conjunto de variáveis existente na literatura. Isso se deve ao fato de que nenhum trabalho que utilizasse o método *survey* e que medisse o construto em um questionário foi localizado. Os trabalhos que avaliam a Regulamentação Ambiental encontrados utilizavam ou o método de coleta de dados não-experimental painel ou o método de estudo de casos. O bloco três é apresentado no Quadro 7.

| BL3 | Regulamentação Ambiental |
|-----|---|
| 18 | As regulamentações ambientais são rigorosas em suas exigências. |
| 19 | A empresa dispõe de várias alternativas para cumprir as regulamentações ambientais. |
| 20 | Não há incerteza quanto às regulamentações ambientais que virão nos próximos anos. |
| 21 | As regulamentações ambientais incentivam as empresas a ultrapassar suas exigências, oferecendo benefícios. |
| 22 | As regulamentações ambientais apresentam exigências desafiadoras. |
| 23 | A empresa sempre busca se antecipar e atender as regulamentações que estão por vir. |
| 24 | A empresa necessita investir mais recursos no cumprimento das regulamentações ambientais. |
| 25 | As regulamentações ambientais têm papel importante para o bem-estar da comunidade. |
| 26 | Recursos não devem ser destinados ao cumprimento das regulamentações ambientais porque a lucratividade da empresa pode ser prejudicada. |
| 27 | As regulamentações ambientais têm papel importante para o progresso e para o desenvolvimento econômico. |

Quadro 7 – Variáveis de mensuração do construto Regulamentação Ambiental

A confiabilidade deste construto será verificada pelo cálculo do coeficiente alfa de Cronbach, quando de posse dos dados da coleta com os respondentes. No bloco 3 as questões vinte e vinte e dois expressam a mesma concepção. Isto também ocorre com as questões vinte e cinco e vinte e sete. Já as questões vinte e quatro e vinte e seis devem apresentar divergências de respostas, pois seus conceitos implícitos são opostos.

O quarto bloco, denominado **Inovatividade**, foi adaptado de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) e Craig e Dibrell (2006). O bloco é apresentado no Quadro 8. Ambos trabalhos originais utilizam o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach para verificar a confiabilidade do estudo, encontrando valores considerados adequados. No segundo trabalho, a validade não é apresentada pelos autores, pois segundo eles o construto de inovação utilizado já foi validado no trabalho de Davis, Dibrell e Janz (2002). As questões trinta e quatro, trinta e cinco e trinta e seis não estão contidas em nenhuma dos construtos utilizados para mensurar a inovatividade, mas foram adicionadas para quantificar as inovações geradas pela empresa. A questão trinta e seis ainda diferencia-se das demais do questionário por não usar a escala de 7 pontos. Em vez disso, os respondentes devem responder o número de inovações ocorridas no período informado.

| BL5 | Inovatividade |
|-----|--|
| 28 | Iniciativas ambientais geraram o desenvolvimento de novos produtos. |
| 29 | Iniciativas ambientais geraram reduções de custos em relação às matérias-primas. |
| 30 | Iniciativas ambientais geraram menor consumo de energia. |
| 31 | Iniciativas ambientais geraram melhorias nas condições de trabalho. |
| 32 | Iniciativas ambientais geraram melhorias na aparência e desempenho dos produtos existentes. |
| 33 | Iniciativas ambientais introduziram novas práticas de gestão. |
| 34 | A empresa desenvolveu muitos produtos novos nos últimos 3 anos. |
| 35 | Nos últimos 3 anos, a empresa fez muitas melhorias na aparência e no desempenho dos seus produtos. |
| 36 | Quantos produtos novos a empresa desenvolveu nos últimos 3 anos? |

Quadro 8 – Variáveis de mensuração do construto Inovatividade

Fonte: Adaptado de Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) e Craig e Dibrell (2006)

O último bloco, denominado **Desempenho Financeiro**, foi adaptado de Jaworski e Kohli (1993); Olson, Slater e Hull (2005) e Vorhies e Morgan (2003). O bloco cinco é apresentado no Quadro 9.

| BL6 | Desempenho Financeiro |
|-----|---|
| 37 | A empresa possui maior desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano. |
| 38 | A empresa possui maior desempenho financeiro do que as demais concorrentes no último ano. |
| 39 | A empresa ultrapassou as metas de crescimento de vendas no último ano. |
| 40 | O desempenho geral da empresa atingiu suas expectativas no último ano. |
| 41 | Os diretores estão muito satisfeitos com o desempenho geral da empresa no último ano. |

Quadro 9 – Variáveis de mensuração do construto Desempenho Financeiro

Fonte: Adaptado de Jaworski e Kohli (1993), Olson, Slater e Hull (2005) e Vorhies e Morgan (2003)

A validade do construto utilizado por Olson, Slater e Hull (2005) foi dada por um pré-teste com 10 gestores de empresas e pela validade discriminante. Por outro lado, Vorhies e Morgan (2003) utilizaram-se apenas da validade discriminante em seu trabalho. Por fim, Jaworski e Kohli utilizaram-se de análise de especialistas entre dois pré-testes para confirmar a validade do construto.

A confiabilidade do construto utilizado por Olson, Slater e Hull (2005) e por Vorhies e Morgan (2003) foi dado por análise de fator confirmatório e por cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach no trabalho de Jaworski e Kohli .

As informações sobre os construtos, validade, confiabilidade e autores dos quais se originaram os blocos foram compiladas no Quadro 10. Além dos cinco blocos apresentados anteriormente, um bloco final será adicionado ao questionário e se destinará a colher dados gerais a respeito do respondente e da empresa. As questões serão:

- Cargo;
- Idade;
- Escolaridade (com opções de resposta);
- Número de Funcionários (com opções de resposta);
- Setor de Atuação da Empresa (com opções de resposta);
- Processo Principal de Produção (com opções de resposta).

A seguir se descreve o procedimento de validação e o teste de confiabilidade que foi empregado neste questionário, bem como as modificações realizadas nas questões apresentadas anteriormente.

| Bloco | Autores | Validade | Confiabilidade |
|----------------------------------|---|---|--|
| Desempenho Ambiental Operacional | Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2007) | Convergente | <i>Inter-rater</i> Reliability e Alfa de Cronbach |
| Gestão Ambiental | Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) | Convergente | <i>Inter-rater</i> Reliability e Alfa de Cronbach |
| Regulamentação Ambiental | Barret (1992); Chynoweth e Kirshiner (1993); Jaworski e Kohli (1993); Craig e Dibrell (2006); Handfield et al (2001); Jaffe e Palmer (1996); Jaffe et al (1995); Jaffe, Newell e Stavins (2000); Klassen e McLaughlin (1996); Majumdar e Marcus (2001); Manjundar (1997); Park (2000); Porter e Van der Linde (1996); Porter (1991); Renning et al (2006) e Wells (1973). | Pré-teste via Entrevistas | Alfa de Cronbach |
| Inovatividade | Lefebvre, Lefebvre e Talbot (2003) e Craig e Dibrell (2006) | Convergente | <i>Inter-rater</i> Reliability e Alfa de Cronbach |
| Desempenho Financeiro | Jaworski e Kohli (1993); Olson, Slater e Hull (2005) e Vorhies e Morgan (2003) | Pré-teste via Entrevistas, Dsicriminante e Análise de Especialistas | Análise de Fator Confirmatório e Alfa de Cronbach |

Quadro 10 – Resumo das informações dos construtos, validade e confiabilidade

4.3.3. Procedimento de Validação e Confiabilidade

De posse do questionário traduzido, foi realizado um pré-teste junto aos respondentes de quatro empresas para verificar quais melhorias no questionário seriam necessárias, principalmente quanto à clareza das questões. Para tanto, se contou com a participação de gestores que compõem a amostra de empresas, aos quais foi aplicado o questionário de maneira presencial, na forma de entrevista, com posterior discussão a respeito da clareza de cada questão e opção da resposta escolhida. Sugestões foram incentivadas. As modificações ocorridas são apresentadas no Apêndice B – Modificações no Questionário após Pré-Teste, porém não são apresentados os números das questões finais, pois algumas questões tiveram sua ordem alterada. O questionário completo é apresentado no Apêndice A – Questionário.

A confiabilidade do instrumento foi avaliada pelo teste de coerência interna para múltiplas variáveis denominado coeficiente alfa de Cronbach (HAIR *et al*, 2006). Neste teste foram esperados valores entre 0,6 e 0,95 de confiabilidade para aprovar o instrumento.

4.4. Procedimento de Coleta

A coleta de dados foi realizada em agosto de 2008 junto à população de 420 empresas de terceira geração petroquímicas do Rio Grande do Sul. A coleta foi realizada por duas vias. Inicialmente foram enviados e-mails às empresas para solicitar a participação, os quais continham anexo o questionário. Na primeira leva foram identificados aproximadamente 90 ocorrências de e-mails incorretos. Nesta leva foi obtido um retorno de 14 questionários respondidos.

Um segundo e-mail foi enviado às empresas sete dias após o primeiro, na forma de lembrete solicitando a participação, novamente contendo o questionário anexo. Obteve-se um retorno de mais 18 questionários respondidos. Um terceiro e-mail foi enviado aproximadamente dez dias após o segundo, obtendo, desta vez, apenas 8 questionários respondidos. Dessa forma, foram obtidos por e-mail 40 questionários respondidos, considerou-se este valor baixo para as análises pretendidas.

A segunda via de coleta foi via contato telefônico, iniciada após a terceira leva de e-mails. Três telefonistas foram treinadas e atuaram durante dois dias contatando as empresas e ministrando o questionários aos gestores. Sessenta e oito questionários respondidos foram obtidos dessa forma, o que totalizou cento e oito questionários respondidos, angariando assim 25,7% de taxa de retorno.

Todos os questionários foram inseridos em uma planilha eletrônica para verificação de ausência de respostas. Identificou-se que 24 questionários não possuíam resposta nas questões 36 e 37 (“A empresa teve melhor desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano.” e “A empresa teve melhor desempenho financeiro do que as demais concorrentes do setor no último ano.”, respectivamente) tornando a determinação do desempenho financeiro da empresa incompleta.

Esses vinte e quatro questionários incompletos foram descartados, constituindo 22,2% do total recebido, o que reduziu o número de questionários válidos para 20% da população. Segundo Israel (2008), para um tamanho de população 425 e com 95% de confiabilidade e com 82 casos, se obtém um nível de precisão de 10%. Assim, a precisão dos resultados dessa pesquisa igualmente deve apresentar uma variação de 10% , para mais ou para menos.

4.5. Análise de Dados

A análise dos dados se inicia com a identificação básica do perfil dos respondentes, calculado os percentuais de respondentes nas categorias de Cargo, Idade, Escolaridade, Setor de Atuação, Processo Produtivo Principal, Número de Funcionários e Via de Coleta.

A seguir foi realizada a descrição dos construtos do questionário, por meio de análise descritiva, identificando, por questão, o número de casos que respondeu a questão, o valor mínimo e máximo, a média e o desvio-padrão. De cada construto foi calculado a média das respostas de todas as questões, gerando variáveis totalizadoras de cada construto, denominadas Total do Construto.

Testes de confiabilidade foram realizados por meio do cálculo do Alfa de Cronbach para todos os blocos. Questões que reduziam a coesão dos construtos, verificadas por valores individuais inferiores aos valores gerais dos construtos foram eliminadas. Com o mesmo

objetivo, foram aplicadas análises fatoriais nos construtos. Uma geração inicial de comunalidades foi realizada, sendo identificadas novamente variáveis que não contribuíam para a coesão no construto, sendo eliminadas.

Uma classificação dos respondentes foi realizada para cada construto por meio de análise de agrupamento, além de uma classificação para os três construtos que medem as perspectivas ambientais. Para construto ambiental (desempenho ambiental operacional, gestão ambiental e regulamentação ambiental) foram identificados grupos de respondentes semelhantes, na ordem de três para cada construto. Estes grupos possuem por característica que seus membros são semelhantes entre si, ou seja, os grupos apresentam homogeneidade.

Os grupos de respondentes gerados (três para cada construto ambiental) foram confrontados a fim de identificar padrões que permitissem a previsibilidade de uma categoria, baseando-se na classificação em outras. Estes testes de correlação entre as variáveis categóricas foram realizados em três etapas. Na primeira as categorias de um construto foram confrontadas com as categorias dos demais construtos, mas um de cada vez.

Na segunda etapa, as categorias de um bloco foram confrontadas com as categorias dos demais blocos, todas ao mesmo tempo, usando-se métodos de estimação computacional Simultâneo e Stepwise. Por último, as categorias de cada bloco foram confrontadas com categorias dos demais blocos, com variáveis categóricas de descrição do respondente e da empresa e com variáveis totais de cada bloco.

Por fim, correlações entre as variáveis de total dos blocos que representavam os construtos (blocos 1 a 3, referentes a Desempenho Ambiental, bloco 4 referente a Inovatividade e bloco 5 referente a Desempenho Financeiro) foram realizadas para comprovar as hipóteses do trabalho e obter o melhor modelo preditivo possível. Análises de Regressão foram utilizadas para verificar os valores de variância explicada para cada hipótese presente no modelo conceitual de multi-perspectiva apresentado no tópico 2.8. Diversas tentativas foram empregadas para melhor descrever a relação e obter maiores valores de variância explicada. A seguir se apresentam os resultados encontrados nestas análises.

5. RESULTADOS

Os resultados aqui descritos foram empregados para comprovar as hipóteses e atingir os objetivos do trabalho. Inicialmente são realizadas descrições dos respondentes e das variáveis. Algumas variáveis foram então modificadas para permitir o uso de ferramentas estatísticas complementares. Após isto, foram testados padrões de respostas dos respondentes.

Fatores foram identificados nos construtos a fim de se eliminar variáveis que, pela percepção dos respondentes, não corroboravam para a previsão do construto. Os casos foram então classificados em grupos, permitindo realizar análises discriminantes. Por fim, testes de regressão foram utilizados para encontrar as melhores capacidades de explicação dos construtos, verificar as hipóteses e testar modelos explicativos semelhantes.

5.1. Descrição dos Respondentes

Os respondentes da pesquisa foram identificados quanto ao nível hierárquico, idade, e escolaridade do respondente e quanto ao número de funcionários, setor de atuação e processo principal de produção da empresa, além da via de coleta de dados. Os dados são apresentados na Tabela 1, sendo uma tabela condensada. As tabelas completas são encontradas no Anexo 1 – Tabelas Completas.

A pesquisa foi respondida por ocupantes de cargos estratégicos, em sua maioria, sendo o diretor da empresa em aproximadamente 37% dos casos. Esta observação embasa as afirmações que se fizeram a respeito do caráter estratégico da dimensão ambiental na empresa.

Além disso, os respondentes mostraram um perfil jovem, com 30% não tendo 30 anos completos. A escolaridade dos respondentes pode ser considerada alta, pois mais de 57% deles possuem formação superior completa. Muitos outros informaram durante a coleta que estavam cursando cursos superiores nas áreas de Engenharia e Administração, com previsão de conclusão nos anos seguintes.

Tabela 1 – Descrição dos respondentes das 84 empresas da amostra

| Nível Hierárquico | |
|--|-------|
| Direção | 36,9% |
| Gerencia | 46,4% |
| Supervisão | 16,7% |
| Idade | |
| Até 30 anos | 30% |
| De 30 a 45 anos | 36% |
| De 45 a 60 anos | 26% |
| Mais de 60 anos | 8% |
| Escolaridade | |
| Ensino Médio | 19,0% |
| Superior Incompleto | 23,8% |
| Superior Completo | 40,5% |
| Pós-Graduação | 16,7% |
| Número de Funcionários da Empresa | |
| 20 ou menos | 40% |
| 20 a 100 | 33% |
| 100 a 300 | 17% |
| Mais de 300 | 10% |
| Sector de Atuação | |
| Agrícola | 8% |
| Calçados | 10% |
| Componentes Técnicos | 12% |
| Construção Civil | 4% |
| Descartáveis | 4% |
| Utilidade Doméstica | 10% |
| Embalagem | 29% |
| Laminados | 5% |
| Diversos | 4% |
| Outros | 17% |
| Processo Principal | |
| Injeção | 27% |
| Injeção Sopro | 11% |
| Extrusão | 40% |
| Extrusão Sopro | 4% |
| Diversos | 5% |
| Outros | 13% |
| Via de Coleta | |
| E-Mail | 40% |
| Telefone | 60% |

A variável “Número de Funcionários da Empresa” da amostra parece variar de forma semelhante à população, podendo indicar boa representação estatística. O perfil encontrado foi de uma grande parcela de micro e pequenas empresas (20 ou menos e 20 a 100 funcionários), uma parcela menor de médias empresas (consideradas entre 100 e 300 funcionários) e uma parcela ainda menor, de 10%, de empresas grandes, com mais de 300

funcionários. A maior empresa avaliada possui mais de 11.000 funcionários em seu quadro funcional. Um perfil semelhante foi identificado em uma pesquisa sensu realizada pelo Sindicato das Indústrias de Plástico do Rio Grande do Sul (SINPLAST, 2008).

O setor de atuação da empresa, ou seja, o tipo de segmento de mercado a qual seus produtos estão voltados é consideravelmente diversificado. A maior parte dos produtos plásticos produzidos pelos respondentes são voltados para Embalagens (potes, caixas, filmes para embalagens, etc.), Componentes Técnicos (peças para automóveis, máquinas, eletrodomésticos, etc.), Calçados (palmilhas, solados, cabedais, etc.) e Utilidades Domésticas (potes para congelador, utensílios de cozinha, etc.). Essa fragmentação de produtos produzidos, entretanto, não segmenta os processos de produção da mesma forma. O processo de Extrusão – usado na produção de filmes, tubos, perfis, laminas, entre outros – se mostra o mais presente, com 40% de casos. O processo de Injeção, juntamente com o processo de Injeção Sopro – responsáveis pela fabricação de peças de geometria complexas – corresponde a aproximadamente 40% dos casos. Outros processos correspondem a apenas 13% das observações.

Após essa descrição dos respondentes foi realizada análise da distribuição das respostas dos respondentes por construto.

5.2. Distribuição dos Respondentes em cada Construto

Cada construto individualmente foi avaliado pela descrição de número de respostas válidas (N), a média aritmética dos casos (Média) e o desvio-padrão dos dados (Desv-pad.). Ao final de cada quadro é apresentada a média das questões do bloco, sendo considerada uma nova variável denominada “Total do Construto”, usada continuamente nos testes subseqüentes para resumir o desempenho da empresa no construto.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados para o Construto 1 – Desempenho Ambiental Operacional, que mede o desempenho ambiental no nível operacional da empresa. Foi identificado que a questão 5 não foi respondida por 30% dos respondentes. Uma possibilidade para esta ausência de respostas deve-se ao fato que muitos produtos não são passíveis de desmontagem mecânica (filmes, por exemplo). Essa questão foi então eliminada

das análises subseqüentes por não ser preenchida em muitos questionários e modificar o resultados de testes estatísticos onde fosse empregada. Ao final do quadro se apresenta a variável de Total do Construto Desempenho Operacional Ambiental.

Tabela 2 – Descrição do Construto 1 – Desempenho Ambiental Operacional

| Questão | N | Média | Desv-pad. |
|---|-----------|--------------|------------------|
| 1 A empresa escolhe matérias-primas que possam ser recicladas. | 84 | 6,0 | 1,8 |
| 2 A empresa está reduzindo as quantidades de matéria-prima nos produtos. | 84 | 4,6 | 2,1 |
| 3 A empresa está aumentando a vida útil de seus produtos. | 84 | 5,3 | 1,8 |
| 4 A empresa está projetando produtos fáceis de fabricar. | 84 | 5,5 | 1,9 |
| 5 A empresa está projetando produtos fáceis de desmontar. | 59 | 5,2 | 2,0 |
| 6 A empresa está reduzindo a energia necessária para fabricar e montar os produtos. | 84 | 5,5 | 1,7 |
| 7 A empresa está reduzindo as emissões de poluentes. | 84 | 6,4 | 1,2 |
| 8 A empresa informa os clientes sobre as características ambientais dos produtos. | 84 | 5,4 | 1,8 |
| 9 A empresa administra os materiais perigosos ou contaminados. | 84 | 6,5 | 1,1 |
| 10 A empresa utiliza embalagem de material reciclado. | 83 | 5,5 | 2,1 |
| Total do Construto "Desempenho Ambiental Operacional" | 83 | 5,6 | 1,0 |

As maiores médias encontradas foram nas variáveis 7 e 9, demonstrando que problemas ambientais fazem parte do cotidiano das empresas pesquisadas. De forma oposta, a menor média foi da variável 2, demonstrando que a redução de quantidade de material plástico gerado (em peso por produto) não é uma alternativa que é recorrentemente usada pelas empresas.

O construto Gestão Ambiental é descrito na Tabela 3, e o construto Regulamentação Ambiental é descrito na Tabela 4. Ao final das tabelas são apresentados os totais de cada construto. Nenhuma variável apresentou problemas de ausência de respostas nesses dois blocos do questionário.

Tabela 3 – Descrição do Construto 2 – Gestão Ambiental

| Questão | N | Média | Desv-pad. |
|--|----|-------|-----------|
| 11 A empresa possui uma política ambiental escrita. | 84 | 3,5 | 2,2 |
| 12 A empresa gerencia questões ambientais que ainda não estão previstas na legislação. | 84 | 4,1 | 2,2 |
| 13 A empresa possui objetivos e metas ambientais. | 84 | 5,0 | 2,0 |
| 14 A empresa possui procedimentos ambientais documentados. | 84 | 4,6 | 2,2 |
| 15 A empresa monitora os custos e benefícios ambientais. | 84 | 4,5 | 2,0 |
| 16 A empresa atribui responsabilidades ambientais a todos os seus funcionários. | 84 | 5,5 | 1,8 |
| 17 A empresa treina os funcionários em questões ambientais. | 84 | 4,9 | 2,1 |
| Total do Construto de "Gestão Ambiental" | 84 | 4,6 | 1,5 |

Na tabela 3 é possível verificar que a questão ambiental deve estar presente em todos os níveis hierárquicos, inclusive com responsabilidades delegadas. Trabalhos subseqüentes podem verificar se as respostas se referem apenas à responsabilidade de separação dos resíduos ou se existe atitudes mais amplas de preservação ambiental. Por outro lado, a gestão não possui alta formalidade, carecendo, em vários casos (observado pela menor média encontrada) de políticas ambientais escritas.

Outra questão importante se refere à verificação da visão empresarial voltada ao atendimento da legislação, parecendo ser este o objetivo oculto da legislação ambiental. Percebe-se, pelo valor baixo na média da variável 12, que as empresas não consideram, no setor pesquisado, a dimensão ambiental como uma oportunidade de mercado. Verifica-se no construto Regulamentação Ambiental alguns dos possíveis causadores desse pensamento.

Tabela 4 – Descrição do Construto 3 – Regulamentação Ambiental

| Questão | N | Média | Desv-pad. |
|---|----|-------|-----------|
| 18 As regulamentações ambientais são rigorosas em suas exigências. | 84 | 5,7 | 1,6 |
| 19 As regulamentações ambientais permitem que a empresa disponha de várias alternativas para seu cumprimento. | 84 | 4,9 | 1,6 |
| 20 Pode-se prever as regulamentações ambientais que virão nos próximos anos. | 84 | 4,6 | 1,9 |
| 21 Pode-se prever a forma como as regulamentações ambientais vão impactar na empresa nos próximos anos. | 84 | 4,7 | 1,8 |
| 22 As regulamentações ambientais incentivam as empresas a ultrapassar suas exigências, oferecendo benefícios. | 84 | 4,1 | 2,2 |
| 23 As regulamentações ambientais têm papel importante para o bem-estar da comunidade. | 84 | 6,4 | 1,1 |
| 24 A empresa sempre busca se antecipar às regulamentações que estão por vir. | 84 | 5,0 | 1,9 |
| 25 A empresa necessita investir mais recursos no cumprimento das regulamentações ambientais. | 84 | 5,2 | 1,9 |
| 26 As regulamentações ambientais têm papel importante para o progresso e para o desenvolvimento econômico. | 84 | 6,1 | 1,3 |
| Total do Construto "Regulamentação Ambiental" | 84 | 5,2 | 0,9 |

O construto Regulamentação Ambiental demonstra como as empresas percebem as regulamentações e quais tipos de estratégias são gerados em resposta (que segundo a hipótese 5ª impacta na forma como a empresa estrutura sua gestão ambiental). As duas variáveis com maior pontuação média tratam da importância social das Regulamentações Ambientais (variáveis 23 e 26), sendo superiores à percepção de rigorosidade (variável 18).

Entretanto, a demonstração de inefetividade das Regulamentações Ambientais é percebida pelas pontuações baixas nas variáveis 20, 21 e 22. A variável 22, a menor dentre todas do construto, trata do benefício à firma, como sua contraparte, pela preservação ambiental.

Este resultado nega os trabalhos de Porter e Van der Linde (1996), Jaffe e Palmer (1996), Majumdar e Marcos (2001), Klassen e McLaughlin (1996) entre outros, que defendem que as regulamentações ambientais trazem vantagens às firmas (sem considerar aqui as diferenças institucionais entre os países dos trabalhos).

Levanta-se assim uma questão: Os gestores públicos e os órgãos de regulamentação ambiental entendem que as regulamentações podem ser benéficas às firmas, devendo-se estruturar as legislações de forma a produzir benefícios econômicos e ambientais?

Em paralelo com a variável 22, as variáveis 20 e 21 demonstram uma falta de clareza, ao menos por parte dos gestores das firmas, para os rumos da legislação. Como os trabalhos de Manjumdar (1997) e Jaffe *et al* (1995) já apontavam, as mudanças nos processos geram um custo financeiro inicial elevado, dificultando um planejamento em longo prazo que contemple as mudanças da legislação e permita traçar estratégias de resposta eficientes e competitivas. Ressalta-se a visão de Handfield *et al* (2001) sobre os motivos do não cumprimento das regulamentações ambientais por parte da empresa: primeiro, as leis e requisitos legais se alteram constantemente, segundo, não são bem definidas, terceiro, algumas vezes são conflitantes e quarto, os gestores acreditam que o cumprimento mínimo das regulamentações é suficiente.

O quarto construto – Inovatividade é descrito na Tabela 5. Neste construto a questão 35 é diferente das demais questões do questionário, pois avalia a quantidade absoluta de inovações geradas pela empresa, apresentou uma variância muito elevada, sendo eliminada das demais análises. Esta questão não é considerada para o Total do Construto.

Tabela 5 – Descrição do Construto 4 – Inovatividade

| Questão | N | Média | Desv-pad. |
|--|----|-------|-----------|
| 27 Iniciativas ambientais geraram o desenvolvimento de novos produtos. | 84 | 5,8 | 1,7 |
| 28 Iniciativas ambientais geraram reduções de custos em relação às matérias-primas. | 84 | 4,6 | 2,1 |
| 29 Iniciativas ambientais geraram menor consumo de energia. | 84 | 4,7 | 2,2 |
| 30 Iniciativas ambientais geraram melhorias nas condições de trabalho. | 84 | 5,6 | 1,9 |
| 31 Iniciativas ambientais geraram melhorias na aparência e desempenho dos produtos existentes. | 84 | 4,9 | 2,1 |
| 32 Iniciativas ambientais introduziram novas práticas de gestão. | 84 | 5,8 | 1,5 |
| 33 A empresa desenvolveu muitos produtos novos nos últimos 12 meses, comparada com seus concorrentes. | 84 | 4,8 | 2,0 |
| 34 Nos últimos 12 meses, a empresa fez muitas melhorias na aparência e no desempenho dos seus produtos, comparada com seus concorrentes. | 84 | 5,4 | 1,8 |
| 35 Quantos produtos novos (ou famílias de produtos) a empresa desenvolveu nos últimos 12 meses? | 84 | 33,2 | 86,7 |
| Total do Construto "Inovatividade" | 84 | 5,2 | 1,3 |

Em relação ao construto Inovatividade, suas variáveis mais elevadas (27 e 32) tratam das inovações observadas em produtos e gestão, e as variáveis com pontuações mais baixas são as que tratam das inovações observadas em processos de produção (28 e 29). Segundo Russo e Fouts (1997) e Hart (1995), as inovações de processo são divididas em inovações de fim-de-tubo (*end-of-pipe solutions*) e inovações de prevenção da poluição (*cleaner production technology* ou *pollution prevention innovations*). Inovações de fim-de-tubo não fazem parte do processo essencial de produção, mas são atividades adicionadas para conter os agentes poluidores e permitir o cumprimento dos requisitos legais. Em contraste, inovações de prevenção da poluição são reduções e modificações realizadas diretamente no sistema produtivo, fazendo parte do mesmo. Pelo caráter dos resultados dos construtos Inovatividade e Regulamentação Ambiental, considera-se que as empresas optam pelas inovações de fim-de-tubo, a qual, segundo os autores acima, eleva o custo total de produção.

Por fim, se descreve o quinto construto – Desempenho Financeiro, na Tabela 6. Devido aos casos com inexistência de resposta nas questões 36 e 37 já terem sido eliminados previamente, o quadro não mostra ausência de respostas. O Total do Construto “Desempenho Financeiro” obteve média de 5,0. Ele apresenta também o desvio-padrão mais alto, em comparação com os outros construtos, tendo valor de 1,6. O segundo construto com maior desvio-padrão é o de Gestão Ambiental, 1,5. O construto de Inovatividade obteve 1,3. Os dois

construtos que apresentam menor variância são o de Regulamentação e de Desempenho Ambiental Operacional.

Tabela 6 – Descrição do Construto 5 – Desempenho Financeiro

| Questão | N | Média | Desv-pad. |
|--|-----------|--------------|------------------|
| 36 A empresa teve melhor desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano. | 84 | 4,5 | 1,8 |
| 37 A empresa teve melhor desempenho financeiro do que as demais concorrentes do setor no último ano. | 84 | 4,7 | 1,8 |
| 38 A empresa ultrapassou as metas de crescimento de vendas no último ano. | 84 | 5,2 | 2,0 |
| 39 Suas expectativas quanto ao desempenho geral da empresa foram atingidas no último ano. | 84 | 5,5 | 1,9 |
| 40 Os diretores estão muito satisfeitos com o desempenho geral da empresa no último ano. | 84 | 5,3 | 1,8 |
| Total do Construto "Desempenho Financeiro" | 84 | 5,0 | 1,6 |

Na tabela 6 uma clara divisão ocorre entre as variáveis 36 e 37 em relação às variáveis 38, 39 e 40. Estas demonstram que o ano anterior foi financeiramente positivo à empresa (vide resultados de positivos em relação às expectativas), e foram igualmente positivos nos concorrentes (vide similaridade de resultados nas comparações com as concorrentes). Este resultado revela que fatores externos impactaram no setor de forma positiva, fazendo com que as correlações do construto Desempenho Financeiro tenderem a ser afetadas.

Segundo Corbett e Cutter (2000), o setor de transformação petroquímica apresenta características semelhantes a uma economia perfeita, gerando sistema de produção semelhante baseada em informações disponíveis igualmente a todos os agentes, o que pode explicar a baixa variância nos resultados financeiros dentre as empresas pesquisadas.

Os três primeiros construtos (Desempenho Ambiental Operacional, Gestão Ambiental e Regulamentação Ambiental) que compõe as medições do Desempenho Ambiental da empresa foram agrupadas em uma variável denominada Total das Variáveis Ambientais, apresentada na Tabela 7 – Resumo dos construtos ambientais.

Tabela 7 – Resumo dos Construtos Ambientais

| Questão | N | Média | Desv-pad. |
|---------------------------------------|-----------|--------------|------------------|
| Total das Variáveis Ambientais | 83 | 5,1 | 0,9 |

Após as descrições dos construtos, foram realizadas as análises para verificar se algumas variáveis categóricas influenciavam significativamente nas questões descritas acima.

5.3. Teste de Confiabilidade do Instrumento

Antes de se realizar o estudo de fatores nos construtos, foram testadas as confiabilidades do instrumento por meio do teste de Alfa de Cronbach (Hair *et al*, 2006). A Tabela 8 apresenta os valores Alfa para cada um dos construtos (que representam os construtos). Em seguida, algumas variáveis foram removidas, pois reduziam a confiabilidade dos construtos, não sendo percebidas pelos respondentes como integrantes daquele construto. A Tabela 9 apresenta as variáveis removidas e os novos valores de Alfa. Os valores obtidos são considerados adequados para as pesquisas em ciências sociais (Hair *et al*, 2006).

Tabela 8 – Alfa de Cronbach inicial dos Construtos

| Construto | Alfa |
|----------------------------------|-------|
| Desempenho Ambiental Operacional | 0,708 |
| Gestão Ambiental | 0,851 |
| Regulamentação Ambiental | 0,708 |
| Inovatividade | 0,814 |
| Desempenho Financeiro | 0,911 |

Tabela 9 – Variáveis Removidas e valores finais de Alfa de Cronbach dos Construtos

| Construto | Variável Removida | Alfa |
|----------------------------------|--|-------|
| Desempenho Ambiental Operacional | 2 - A empresa está reduzindo as quantidades de matéria-prima nos produtos. | 0,716 |
| Gestão Ambiental | Nenhuma | 0,851 |
| Regulamentação Ambiental | 25 - A empresa necessita investir mais recursos no cumprimento das regulamentações ambientais. | 0,735 |
| Inovatividade | Nenhuma | 0,814 |
| Desempenho Financeiro | Nenhuma | 0,911 |

5.4. Análise Fatorial

A Análise Fatorial analisa a estrutura de inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis, definindo os fatores presentes e permitindo realizar uma redução dos dados para elevar a confiabilidades dos testes seguintes (Hair *et al*, 2006).

Partiu-se do grupo de 36 variáveis resultantes das eliminações anteriores (foram eliminadas as variáveis 2 e 25 pelo Alfa de Cronbach, a variável 5 por baixo número de respostas e a variável 35 por apresentar elevada variância). Essas variáveis foram testadas nos construtos buscando eliminar àquelas que geram mais de um fator em cada construto, ou seja, que apresentam mais de um construto latente.

A Tabela 10 oferece os valores de comunalidade, identificadas como *Extraído*, sendo a inter-relação entre as variáveis do construto, bem como os valores de Variância Explicada e a Medida de Adequação da Amostra.

Tabela 10 – Comunalidades, valores acumulados e Medida de Adequação de Amostra

| | Variável | Extraído |
|---------------------------------------|--|-----------------|
| Construto 1 | 1 A empresa escolhe matérias-primas que possam ser recicladas. | 0,34 |
| | 3 A empresa está aumentando a vida útil de seus produtos. | 0,39 |
| | 4 A empresa está projetando produtos fáceis de fabricar. | 0,54 |
| | 6 A empresa está reduzindo a energia necessária para fabricar e montar os produtos. | 0,24 |
| | 7 A empresa está reduzindo as emissões de poluentes. | 0,33 |
| | 8 A empresa informa os clientes sobre as características ambientais dos produtos. | 0,27 |
| | 9 A empresa administra os materiais perigosos ou contaminados. | 0,25 |
| | 10 A empresa utiliza embalagem de material reciclado. | 0,36 |
| | Variância Explicada | 0,34 |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,62 |
| Construto 2 | 11 A empresa possui uma política ambiental escrita. | 0,43 |
| | 12 A empresa gerencia questões ambientais que ainda não estão previstas na legislação. | 0,66 |
| | 13 A empresa possui objetivos e metas ambientais. | 0,51 |
| | 14 A empresa possui procedimentos ambientais documentados. | 0,48 |
| | 15 A empresa monitora os custos e benefícios ambientais. | 0,58 |
| | 16 A empresa atribui responsabilidades ambientais a todos os seus funcionários. | 0,52 |
| | 17 A empresa treina os funcionários em questões ambientais. | 0,53 |
| Variância Explicada | 0,53 | |
| Medida de Adequação da Amostra | 0,81 | |

Continua

Continuação

| | Variável | Extraído |
|-------------|--|----------|
| Construto 3 | 18 As regulamentações ambientais são rigorosas em suas exigências. | 0,15 |
| | 19 As regulamentações ambientais permitem que a empresa disponha de várias alternativas para seu cumprimento. | 0,35 |
| | 20 Pode-se prever as regulamentações ambientais que virão nos próximos anos. | 0,51 |
| | 21 Pode-se prever a forma como as regulamentações ambientais vão impactar na empresa nos próximos anos. | 0,61 |
| | 22 As regulamentações ambientais incentivam as empresas a ultrapassar suas exigências, oferecendo benefícios. | 0,43 |
| | 23 As regulamentações ambientais têm papel importante para o bem-estar da comunidade. | 0,33 |
| | 24 A empresa sempre busca se antecipar às regulamentações que estão por vir. | 0,22 |
| | 26 As regulamentações ambientais têm papel importante para o progresso e para o desenvolvimento econômico. | 0,29 |
| | Variância Explicada | 0,36 |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,63 |
| Construto 4 | 27 Iniciativas ambientais geraram o desenvolvimento de novos produtos. | 0,41 |
| | 28 Iniciativas ambientais geraram reduções de custos em relação às matérias-primas. | 0,48 |
| | 29 Iniciativas ambientais geraram menor consumo de energia. | 0,44 |
| | 30 Iniciativas ambientais geraram melhorias nas condições de trabalho. | 0,62 |
| | 31 Iniciativas ambientais geraram melhorias na aparência e desempenho dos produtos existentes. | 0,46 |
| | 32 Iniciativas ambientais introduziram novas práticas de gestão. | 0,44 |
| | 33 A empresa desenvolveu muitos produtos novos nos últimos 12 meses, comparada com seus concorrentes. | 0,37 |
| | 34 Nos últimos 12 meses, a empresa fez muitas melhorias na aparência e no desempenho dos seus produtos, comparada com seus concorrentes. | 0,30 |
| | Variância Explicada | 0,43 |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,73 |
| Construto 5 | 36 A empresa teve melhor desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano. | 0,60 |
| | 37 A empresa teve melhor desempenho financeiro do que as demais concorrentes do setor no último ano. | 0,74 |
| | 38 A empresa ultrapassou as metas de crescimento de vendas no último ano. | 0,73 |
| | 39 Suas expectativas quanto ao desempenho geral da empresa foram atingidas no último ano. | 0,79 |
| | 40 Os diretores estão muito satisfeitos com o desempenho geral da empresa no último ano. | 0,84 |
| | Variância Explicada | 0,74 |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,81 |

Como ponto de corte se buscou eliminar variáveis até que permanecesse apenas um fator em cada construto, eliminando variáveis de construtos diferentes do esperado em cada construto. Essa purificação dos dados foi realizada, pois, apesar da preocupação com a elaboração do questionário da pesquisa, os respondentes podem eventualmente compreender uma afirmação de maneira diferente do esperado, atribuindo valores a ela diferentes dos demais critérios do construto.

Foram eliminadas 11 questões que apresentavam valores menores do que a Variância Explicada de cada construto (questões 6, 8, 9, 11, 14, 18, 24, 26, 33, 34 e 36). Foram então geradas novas análises de fatores para se obter os valores finais de Variância Explicada de cada construto e as Medidas de Adequação da Amostra. Os resultados são encontrados na Tabela 11. Permaneceram 25 questões do grupo original de 40, além de cinco variáveis de totais dos construtos e total das variáveis ambientais.

Tabela 11 – Variância Explicada das Variáveis Remanescentes

| Construto | Medida | Valor Inicial | Valor Final | Variação |
|------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|
| Construto 1 | Variância Explicada | 0,34 | 0,44 | 22% |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,62 | 0,64 | 3% |
| Construto 2 | Variância Explicada | 0,53 | 0,60 | 12% |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,81 | 0,81 | 0 |
| Construto 3 | Variância Explicada | 0,36 | 0,49 | 27% |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,63 | 0,70 | 10% |
| Construto 4 | Variância Explicada | 0,43 | 0,52 | 17% |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,73 | 0,78 | 6% |
| Construto 5 | Variância Explicada | 0,74 | 0,80 | 8% |
| | Medida de Adequação da Amostra | 0,81 | 0,81 | 0 |

Os casos coletados foram então identificados pela Análise de Agrupamento a fim de discriminar os respondentes, concluindo com isso a identificação do perfil do setor quanto ao seu desempenho ambiental.

5.5. Classificação dos Respondentes

Os respondentes foram avaliados em sua similaridade por meio da Análise de *Cluster*. Essa ferramenta estatística multivariada busca identificar a semelhança entre os objetos a fim de elevar a homogeneidade entre os componentes do grupo e obter, ao mesmo tempo, a maior heterogeneidade entre os grupos (Hair *et al*, 2006).

As variáveis utilizadas na Análise de *Cluster* foram: Total do construto Desempenho Ambiental Operacional; Total do construto Sistema de Gestão Ambiental; Total do construto Regulamentação Ambiental; Total do construto Inovatividade; Total do construto Desempenho Financeiro e Total das Variáveis Ambientais.

A Tabela 12 apresenta os grupos gerados para cada construto, suas características, a soma das pontuações das variáveis do construto e as denominações dadas aos grupos.

Tabela 12 – Grupos gerados pela Análise de Cluster

| Construto | Grupos Gerados | Característica | Soma no Construto | Denominação do Grupo |
|----------------------------------|----------------|--|-------------------|-------------------------|
| Desempenho Ambiental Operacional | Grupo A | Valores baixos nas variáveis, exceto variável 1. | 21,3 | Matéria-prima Reciclada |
| | Grupo B | Valores baixos nas variáveis, exceto variável 10. | 22,1 | Embalagens Recicladas |
| | Grupo C | Possui valores elevados em todas as variáveis. | 32 | Alto Desempenho |
| Sistema de Gestão Ambiental | Grupo A | Não possui Gestão Ambiental formal e NÃO dissemina valores ambientais aos funcionários. | 10,7 | Não dissemina Valores |
| | Grupo B | Não possui Gestão ambiental formal, porém dissemina valores ambientais aos funcionários. | 16,8 | Dissemina Valores |
| | Grupo C | Possui valores elevados em todas as variáveis. | 24,2 | Alto Desempenho |
| Regulamentação Ambiental | Grupo A | SEM percepção de incentivos ao ultrapassar as exigências das regulamentações ambientais. | 19,2 | Não percebe incentivos |
| | Grupo B | COM percepção de incentivos ao ultrapassar as exigências das regulamentações ambientais. | 21,9 | Percebe incentivos |
| | Grupo C | Possui valores elevados em todas as variáveis. | 30,4 | Alto Desempenho |
| Variáveis Ambientais | Grupo A | Valores mais altos nas variáveis do construto Desempenho Ambiental Operacional | 66,6 | Foco Operacional |
| | Grupo B | Valores mais altos nas variáveis do construto Sistema de Gestão Ambiental | 62,4 | Foco Gerencial |
| | Grupo C | Possui valores elevados em todas as variáveis. | 89,5 | Alto Desempenho |
| Inovatividade | Grupo A | Possui valores baixos em todas as variáveis. | 13 | Baixo Desempenho |
| | Grupo B | Possui valores intermediários em todas as variáveis. | 26,9 | Médio Desempenho |
| | Grupo C | Possui valores elevados em todas as variáveis. | 37,9 | Alto Desempenho |
| Desempenho Financeiro | Grupo A | Possui valores baixos em todas as variáveis. | 6 | Baixo Desempenho |
| | Grupo B | Possui valores intermediários em todas as variáveis. | 14,5 | Médio Desempenho |
| | Grupo C | Possui valores elevados em todas as variáveis. | 24,2 | Alto Desempenho |

5.6. Determinação do Perfil Ambiental do Setor Plástico Gaúcho

Tendo definido como podem ser agrupadas as empresas em relação aos construtos do questionário (Desempenho Ambiental Operacional, Gestão Ambiental, Regulamentação Ambiental, Inovatividade e Desempenho Financeiro) e em relação ao desempenho ambiental geral (Variáveis Ambientais), é possível avaliar quais fatores são relevantes para determinar porque uma empresa se encontra em um grupo específico, verificando os demais grupos aos quais pertence.

Testes discriminantes foram aplicados buscando compreender as características presentes de cada grupo. O método de estimação simultânea foi adotado, pois se busca o máximo de casos corretamente classificados, independente do número de variáveis usadas.

Inicialmente o teste discriminante identificou quais variáveis demonstravam significância estatística para a predição dos membros dos grupos. Teste de *Wilk's Lambda* também foram realizados para verificar critérios estatísticos de conformidade da amostra. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 13 a 19. As variáveis consideradas significantes para a previsão de classificação dos grupos devem possuir Significância inferior a 0,05 e valor de *Wilk's Lambda* superior a 0,70 (Hair *et al*, 2006).

Na tabela 13 é possível perceber que o Desempenho Ambiental Operacional da empresa não está diretamente relacionado com a Regulamentação Ambiental, devendo existir uma necessidade de intermediação por parte da gestão ambiental. Assim, exigências ambientais que envolvam gestão devem produzir melhores resultados do que as exigências voltadas à operação diretamente.

Tabela 13 - *Wilk's Lambda* e Índice de Significância para o Desempenho Operacional Ambiental

| Variáveis independentes do Desempenho Ambiental Operacional | Wilk's Lambda | Sig. |
|---|---------------|-------------|
| Total do Construto "Gestão Ambiental" | 0,89 | 0,01 |
| Total do Construto "Regulamentação Ambiental" | 0,95 | 0,14 |
| Total do Construto "Inovatividade" | 0,91 | 0,02 |
| Total do Construto "Desempenho Financeiro" | 0,85 | 0,00 |
| Nível Hierárquico | 1,00 | 0,86 |
| Escolaridade | 0,97 | 0,33 |
| Setor de Atuação da Empresa | 0,95 | 0,11 |
| Processo Principal de Produção | 0,97 | 0,24 |
| Categoria de Idade | 1,00 | 0,87 |
| Categoria de Número de Funcionários | 0,99 | 0,77 |

A Inovatividade e o Desempenho Financeiro estão relacionados com o Desempenho Ambiental Operacional, porém, como identificado nas análises anteriores, o processo produtivo não parece estar sendo alvo da inovatividade das empresas de forma preventiva.

O Sistema de Gestão Ambiental não atingiu o nível de significância de 5% na variável independente Desempenho Financeiro, como pode ser visto na tabela 14, ficando próximo disso. Isso aponta para que firmas com maior disponibilidade de recursos não possuem necessariamente sistemas de gestão ambiental adequados. A Inovatividade e a Regulamentação Ambiental são mais importantes neste aspecto.

Tabela 14 - Wilk's Lambda e Índice de Significância para o Sistema de Gestão Ambiental

| Variáveis independentes do Sistema de Gestão Ambiental | Wilk's Lambda | Sig. |
|---|----------------------|-------------|
| Total do Construto "Regulamentação Ambiental" | 0,90 | 0,01 |
| Total do Construto "Inovatividade" | 0,91 | 0,02 |
| Total do Construto "Desempenho Financeiro" | 0,94 | 0,07 |
| Nível Hierárquico | 0,92 | 0,04 |
| Escolaridade | 1,00 | 0,81 |
| Setor de Atuação da Empresa | 0,96 | 0,20 |
| Processo Principal de Produção | 0,98 | 0,38 |
| Categoria de Idade | 0,96 | 0,16 |
| Categoria de Número de Funcionários | 1,00 | 0,93 |
| Total do Construto "Desempenho Ambiental Operacional" | 0,98 | 0,51 |

Além disso, a eficácia da gestão ambiental é dependente do nível hierárquico nas empresas. Maior integração vertical do sistema, com melhor distribuição de responsabilidades e atribuições pode melhorar os resultados dos sistemas de gestão ambientais atuais. Esta condição emerge das diferenças entre os supervisores (que possuem média de 5,3 no construto) dos gerentes e diretores, mais insatisfeitos (com média 4,7 e 4,8 respectivamente). As responsabilidades legais recaem, em caso de problema ambiental, sobre estes que preferem sistemas mais rígidos, diferente daqueles, que possuem atribuições de gerir cotidianamente o sistema.

Mais importante é verificar que mesmo se a empresa não possuir um sistema de gestão ambiental formal, a disseminação de valores ambientais pela organização já apresenta resultados muito positivos na inovatividade da firma, visto que os grupos B e C neste construto possuem médias 5,2 e 5,5 respectivamente, enquanto o grupo A, que não dissemina valores ambientais apresenta média 4,4.

A tabela 15 mostra que a disponibilidade de recursos financeiros não assegura que a firma obtenha benefícios no cumprimento das regulamentações, da mesma forma que a Inovatividade também não assegura. Os indícios parecem apontar para a rigidez das regulamentações ambientais vigentes e foco excessivo nos processos fim-de-tubo em detrimento do foco na gestão e nos processos de prevenção da poluição, como abordados por Russo e Fouts (1997) e Hart (1995).

Além disso, parece haver benefícios às firmas pela segmentação das regulamentações setoriais, visto que o Processo Principal de Produção importa para predizer o construto Regulamentação Ambiental.

Tabela 15 - Wilk's Lambda e Índice de Significância para a Regulamentação Ambiental

| Variáveis independentes da Regulamentação Ambiental | Wilk's Lambda | Sig. |
|---|---------------|-------------|
| Total do Construto "Inovatividade" | 0,95 | 0,15 |
| Total do Construto "Desempenho Financeiro" | 0,98 | 0,49 |
| Nível Hierárquico | 0,98 | 0,43 |
| Escolaridade | 0,95 | 0,15 |
| Setor de Atuação da Empresa | 0,97 | 0,34 |
| Processo Principal de Produção | 0,92 | 0,04 |
| Categoria de Idade | 1,00 | 0,86 |
| Categoria de Número de Funcionários | 0,95 | 0,12 |
| Total do Construto "Desempenho Ambiental Operacional" | 0,94 | 0,09 |
| Total do Construto "Gestão Ambiental" | 0,90 | 0,02 |

Para predizer a classificação das empresas em sua Inovatividade (alta, média ou baixa), mostraram-se fatores importantes o Desempenho Financeiro, o Desempenho Ambiental Operacional e o Sistema de Gestão Ambiental, verificado na tabela 16. A tabela 17 apresenta os valores individuais para os grupos.

Tabela 16 - Wilk's Lambda e Índice de Significância para a Inovatividade

| Variáveis independentes da Inovatividade | Wilk's Lambda | Sig. |
|---|---------------|-------------|
| Total do Construto "Desempenho Financeiro" | 0,76 | 0,00 |
| Nível Hierárquico | 0,98 | 0,53 |
| Escolaridade | 0,98 | 0,50 |
| Setor de Atuação da Empresa | 0,96 | 0,19 |
| Processo Principal de Produção | 0,99 | 0,65 |
| Categoria de Idade | 0,94 | 0,09 |
| Categoria de Número de Funcionários | 0,94 | 0,08 |
| Total do Construto "Desempenho Ambiental Operacional" | 0,89 | 0,01 |
| Total do Construto "Gestão Ambiental" | 0,87 | 0,00 |
| Total do Construto "Regulamentação Ambiental" | 0,94 | 0,08 |

Tabela 17 – Média de Total do Construto “Inovatividade” para os diferentes grupos dos Clusters relacionados às variáveis significantes

| Construto | Grupo | Média | Quantidade |
|----------------------------------|-------------------------|-------|------------|
| Desempenho Ambiental Operacional | Matéria-prima Reciclada | 4,8 | 17 |
| | Embalagem Reciclada | 4,5 | 10 |
| Sistema de Gestão Ambiental | Alto Desempenho | 5,5 | 56 |
| | Não Dissemina Valores | 4,4 | 15 |
| | Dissemina Valores | 5,2 | 21 |
| Desempenho Financeiro | Alto Desempenho | 5,5 | 47 |
| | Baixo Desempenho | 3,8 | 8 |
| | Médio Desempenho | 4,4 | 16 |
| | Alto Desempenho | 5,7 | 59 |

Pela análise da tabela 18, não foi possível identificar relação significativa entre as regulamentações ambientais e o desempenho financeiro, suscitando que as regulamentações não impactam nos resultados financeiros de maneira perceptível. Este achado contrapõe as afirmações de Wells (1973) e Walley e Whitehead (1994) sobre a influência negativa da regulamentação ambiental sobre a lucratividade da empresa.

Tabela 18 - Wilk's Lambda e Índice de Significância para o Desempenho Financeiro

| Variáveis independentes do Desempenho Financeiro | Wilk's Lambda | Sig. |
|---|---------------|-------------|
| Nível Hierárquico | 0,96 | 0,21 |
| Escolaridade | 0,99 | 0,78 |
| Setor de Atuação da Empresa | 0,99 | 0,59 |
| Processo Principal de Produção | 0,89 | 0,01 |
| Categoria de Idade | 0,93 | 0,06 |
| Categoria de Número de Funcionários | 0,96 | 0,20 |
| Total do Construto “Desempenho Ambiental Operacional” | 0,91 | 0,02 |
| Total do Construto “Gestão Ambiental” | 0,85 | 0,00 |
| Total do Construto “Regulamentação Ambiental” | 0,99 | 0,77 |
| Total do Construto “Inovatividade” | 0,76 | 0,00 |

Além disso, a tabela 19 demonstra que os processos produtivos de maior representatividade no setor plástico apresentaram melhores resultados financeiros, porém a diferença é pequena entre eles. Por outro lado, as firmas do grupo Embalagem reciclada possuem grande diferença para as firmas do grupo Matéria-prima Reciclada. Os primeiros possuem média 3,5, contra 5,0 do segundo. Este segundo está próximo dos resultados do grupo Alto Desempenho (no construto Desempenho Ambiental Operacional) com média 5,5. A causa principal volta a ser o foco excessivo em tecnologias de fim-de-tubo (Embalagens recicladas) e não no processo produtivo com preservação de recursos (redução de matéria

prima). Outro fator que maximiza esse achado é o custo das matérias-primas. Eles são o principal custo variável das empresas do setor, podendo representar altos percentuais do custo total dos produtos produzidos, diferente das embalagens, que pouco influenciam no custo da maioria dos produtos.

Disseminar valores ambientais pela organização não apresentou reflexos positivos no construto Desempenho Financeiro em comparação com o apresentado em Inovatividade. A diferença entre as médias dos grupos “não disseminar valores ambientais” e “alto desempenho” (no construto Sistema de Gestão Ambiental) não se alterou.

Tabela 19 – Média de Total do Construto “Desempenho Financeiro” para os diferentes grupos dos Clusters relacionados às variáveis significantes

| <i>Cluster</i> | <i>Grupo</i> | <i>Média</i> | <i>Quantidade</i> |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|
| Desempenho Ambiental Operacional | Matéria-prima Reciclada | 5,0 | 17 |
| | Embalagem Reciclada | 3,5 | 10 |
| | Alto | 5,5 | 56 |
| Sistema de Gestão Ambiental | Não Dissemina Valores Ambientais | 4,4 | 15 |
| | Dissemina Valores Ambientais | 4,9 | 21 |
| | Alto | 5,5 | 47 |
| Inovatividade | Baixo | 4,2 | 6 |
| | Médio | 4,3 | 35 |
| | Alto | 5,9 | 42 |
| Processo Principal | Injeção e Injeção Sopros | 5,1 | 31 |
| | Extrusão e Extrusão Sopros | 5,3 | 37 |
| | Outros, Diversos | 4,8 | 15 |

Por fim, não foram identificadas relação com número de funcionários, a escolaridade dos gestores ou o tipo de produto fabricado com os construtos analisados, demonstrando que as empresas de menor ou maior porte, com variados graus de conhecimento técnico e geral por parte dos gestores e com variados setores destinatários dos bens produzidos possuem as mesmas condições competitivas e devem possuir as mesmas preocupações em obterem vantagens do Desempenho Ambiental.

Apesar de encontrar os construtos desejados como fatores para explicar os agrupamentos dos *clusters*, não se pode considerar comprovada as relações levantadas nas hipóteses deste trabalho. Para tanto, o próximo tópico utiliza a Análise de Regressão para confirmar as hipóteses com maior segurança estatística.

5.7. Teste do Modelo Proposto e Modelos Alternativos

Além das relações entre variáveis categóricas, estudadas no tópico 1.7 por meio de análise discriminante, é necessário verificar relações entre construtos medidas por variáveis métricas utilizando-se análise de regressão. A Análise de Regressão objetiva usar variáveis independentes cujos valores são conhecidos para prever os valores da variável dependente.

Inicialmente, foram realizadas análises de regressão entre a variável de cada construto como estimativa mais adequada. Os valores dos coeficientes de determinação (R^2 - variância explicada pelas variáveis independentes) para o modelo são apresentados na Figura 4, abaixo.

Figura 4 – Valores do Coeficiente de Determinação das hipóteses

Primeiramente, é possível afirmar que os valores encontrados de R^2 não permitem a explicação da variabilidade da variável dependente com confiabilidade alta. Os testes foram realizados entre correlações bivariadas. As setas com duas pontas indicam que os fatores R^2 são bidirecionais, não importando qual deles seja considerado dependente. Earle (2000) afirma que o interesse da comunidade científica e empresarial é voltado para a co-ocorrência do Desempenho Ambiental e do Desempenho Financeiro.

A seguir se percebe que o valor mais elevado (porém ainda baixo) está na relação entre a Inovatividade e o Desempenho Financeiro da empresa. Esta relação é largamente abordada

na literatura de inovação, não sendo necessário neste trabalho maiores comentários sobre isto. Assim, a Hipótese 4 é confirmada, desde que haja correlação positiva entre a Inovatividade e o Desempenho Financeiro.

A relação mais importante entre os três construtos que foram o Desempenho Ambiental e a Inovatividade ocorre por meio da Gestão Ambiental, sendo de 25,4% de variância explicada. Resultados semelhantes foram identificados por Darnell, Jolly e Ytterhus (2005), sendo um valor de correlação intermediário em ciências sociais (HAIR *et al*, 2006).

Apesar de valores mais baixos terem sido encontrados nas correlações entre a Regulamentação Ambiental e a Inovatividade e entre o Desempenho Ambiental Operacional e a Inovatividade, verifica-se que as hipóteses H1, H2 e H3 foram confirmadas. As relações entre as perspectivas do Desempenho ambiental também apresentaram valores positivos de correlação, sendo 0,22 para Regulamentação Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental e 0,146 para este último e Desempenho Ambiental Operacional.

As relações entre as três perspectivas do Desempenho Ambiental igualmente apresentaram valores de coeficiente de determinação (R^2) positivos, porém baixos. Confirma-se assim a influência da Regulamentação Ambiental sobre o Sistema de Gestão Ambiental (hipótese H5a) e deste último sobre o Desempenho Ambiental Operacional (hipótese H5b). Resultados semelhantes já haviam sido observados nas tabelas 13 e 14, com significância de 0,01 para ambas relações.

Um teste usando o método de estimação computacional *stepwise* foi empregado como comparativo entre as 15 variáveis que constituem o Desempenho Ambiental e a Inovatividade. Obteve-se um novo valor de 0,342 com apenas 3 variáveis (3, 17 e 22). A figura 5 demonstra a relação encontrada.

Figura 5 – Valores de R^2 para correlações de variáveis separadas com Inovatividade usando método *Stepwise*

Da mesma forma, foram empregadas as variáveis remanescentes do Desempenho Ambiental para testar a correlação com o Desempenho Financeiro, por meio do método *stepwise*. Foi obtido um valor de 0,189 com apenas duas variáveis (1 e 17), como pode ser visto na figura 6.

Figura 6 – Valores de R^2 para correlações de variáveis separadas com Desempenho Financeiro usando método *Stepwise*

Como treinar os funcionários em questões ambientais não está diretamente ligada às atividades de desenvolvimento e de geração de valor, sua presença pode ser relacionada com outros fatores importantes para estes dois construtos, não mensurados diretamente neste trabalho, como a criação de conhecimento. Trabalhos subsequentes podem auxiliar a explicar este achado. Este achado resume parcialmente os demais resultados encontrados no trabalho,

de que em sua maior parte permeiam questões as quais a qualidade do conhecimento técnico é fator fundamental. Conhecer profundamente as questões ambientais discutidas neste trabalho é crucial para o sucesso em longo prazo e se manter competitivo.

Reitera-se que não foram recursos financeiros ou de pessoal que impactaram para identificar os padrões de empresas com melhores resultados, mas uma mescla de competências, habilidade e conhecimento técnico que esteve presente em todos os resultados positivos identificados.

CONCLUSÃO

A questão ambiental está ingressando rápida e decisivamente no campo acadêmico, com pesquisas em diversas áreas da Ciência, e no campo dos Negócios, com pressões de agentes externos e internos às corporações. O Desempenho Ambiental deve ser compreendido por ambos os campos, a fim de se obterem resultados positivos à sociedade, às empresas e ao Meio Ambiente.

Este trabalho objetivou identificar as relações existentes entre as ações ambientais, a inovatividade e o desempenho financeiro em empresas de terceira geração petroquímica. Diferentes ferramentas estatísticas foram usadas, principalmente para descrever o nível de presença de ações ambientais nas firmas de terceira geração petroquímica, um dos objetivos específicos da pesquisa.

A identificação empírica da relação entre objetivos do paradigma ambiental e do paradigma financeiro geram benefícios que afetam positivamente as firmas e a sociedade. Nos negócios há uma necessidade por trabalhos que verifiquem a relação dos paradigmas e ofereçam informações para estruturar as tomadas de decisão estratégicas.

O objetivo geral desta pesquisa foi identificar as relações existentes entre o desempenho ambiental, a inovatividade e o desempenho financeiro em empresas de terceira geração petroquímica. As evidências mostram que o Desempenho Ambiental, medido por meio de variáveis em três níveis (Operacional, Estratégico e de Regulamentação) apresenta correlação positiva (apensar da variabilidade explicada não ser alta) com capacidade de inovar das empresas do setor pesquisado. Verificou-se também, como era esperado, que a capacidade de inovar estivesse correlacionada com o Desempenho Financeiro da empresa. As melhores correlações foram obtidas utilizando-se as variáveis separadamente, pelo método computacional de estimação simultâneo.

Diversos achados foram encontrados para descrever o Desempenho Ambiental das firmas de terceira geração petroquímica e como esse influencia e é influenciado pela capacidade de inovar e pelo desempenho financeiro. Inicialmente pode-se afirmar que problemas ambientais fazem parte do cotidiano das empresas. Além disso, a questão ambiental está presente em todos os níveis da organização, inclusive com responsabilidades delegadas. Porém as empresas ainda não consideram a dimensão ambiental como uma oportunidade de mercado.

Em sua maioria, as empresas não percebem benefícios econômicos às firmas pelo cumprimento das regulamentações ambientais. Porém os empresários concordam com a importância das regulamentações para o progresso social e preservação ambiental.

Alguns resultados, ainda que não conclusivos, apontaram para que os gestores públicos e os órgãos de regulamentação ambiental parecem não entender que as regulamentações podem ser benéficas às firmas, produzir benefícios econômicos e ambientais. Além disso, uma falta de clareza para os rumos da legislação foi identificada. Ela dificulta um planejamento em longo prazo, impedindo que se trace estratégias de resposta eficientes e competitivas.

Não somente a visão míope dos gestores públicos é causador de perda de competitividade do setor, mas igualmente dos gestores das empresas. Alguns resultados apontam que as empresas optam pelas inovações de fim-de-tubo, menos competitivas, em detrimento das de prevenção da poluição. Por exemplo, a redução de quantidade de matérias-primas dos produtos é uma alternativa que não é recorrentemente usada pelas empresas. Da mesma forma, a Gestão Ambiental não possui formalidade na maioria dos casos estudados.

Na maioria dos resultados o conhecimento técnico foi fator fundamental para diferenciar as empresas com melhores resultados das demais. Conhecer profundamente as questões ambientais discutidas neste trabalho é crucial para o sucesso em longo prazo e se manter competitivo. As firmas com maior disponibilidade de recursos não possuem necessariamente sistemas de gestão ambiental adequados. A capacidade de inovar e a Regulamentação Ambiental foram mais importantes neste aspecto, porém os indícios apontam que a rigidez das regulamentações ambientais e o foco nas inovações fim-de-tubo por parte das empresas ainda impede que se obtenha maiores benefícios econômicos.

Além disso, uma maior integração vertical, com melhor distribuição de responsabilidades, é necessária para melhorar os resultados dos sistemas de gestão ambientais. Outro achado importante foi verificar que mesmo se a empresa não possuir um sistema de gestão ambiental formal, a disseminação de valores ambientais pela organização já apresenta resultados positivos na inovatividade da firma.

Não foram encontradas evidências de que as regulamentações ambientais impactam nos resultados financeiros de maneira perceptível. Da mesma forma, o porte das empresas, a escolaridade dos gestores ou o tipo de produto fabricado não influenciaram nos achados da pesquisa.

Reitera-se que não foram recursos financeiros ou de pessoal que impactaram para identificar os padrões de empresas com melhores resultados, mas uma mescla de competências, habilidade e conhecimento técnico que esteve presente em todos os resultados positivos identificados.

Os resultados da verificação de um nível mínimo de desempenho ambiental para afetar a Inovatividade e o Desempenho Financeiro foram apresentadas nas tabelas 17 e 19, anteriormente. Tratando primeiramente de Inovatividade, o Desempenho Ambiental Operacional com valores baixos reflete em médias baixas de inovatividade, porém minimizado pelo interesse da empresa no uso de material reciclado como matéria-prima. Para o Sistema de Gestão Ambiental a disseminação de valores ambientais pela organização apresentou bons reflexos na capacidade de inovar.

Para o Desempenho Financeiro, o Desempenho Ambiental Operacional apresentou resultados próximos para as empresas com médias altas e com o uso de matéria-prima reciclada. No Sistema de Gestão Ambiental valores baixos refletiram em médias baixas no Desempenho Ambiental, porém minimizados pela disseminação de valores ambientais.

Os resultados acima também apresentam os componentes externos, estratégicos e operacionais do desempenho ambiental relevantes que otimizam a inovatividade e o desempenho financeiro, um dos objetivos específicos deste trabalho.

Vale ressaltar que estes resultados foram encontrados para empresas do setor de transformação de plásticos do Rio Grande do Sul, com um perfil de porte específico. Resultados diferentes serão esperados em virtude do setor pesquisado e do perfil do porte das empresas. Assim, outros trabalhos devem permitir comparações entre setores no que tange a importância e participação do Desempenho Ambiental na Inovatividade e no Desempenho Financeiro das empresas, além de permitir identificar características setoriais que potencializam ou dificultam a relação.

Aponta-se, de posse dos resultados, para a necessidade de uma maior ênfase empresarial para os aspectos ambientais por contribuírem com os objetivos financeiros. Mudanças, por meio de inovações, são exigidas continuamente como forma de se manter competitivo no mercado e atender as crescentes demandas por maior eficiência energética, melhor aproveitamento de recursos hídricos, redução da geração de resíduos, efluentes, emissões, entre outros objetivos ambientais.

O presente trabalho sugere que a adoção desses objetivos ambientais, entre outros, tanto no nível operacional quanto no nível estratégico da empresa, contribuiu para a

potencialização da inovatividade e aumento dos resultados fins da empresa. Empiricamente se percebeu que estes construtos variam de forma semelhante.

Existe a possibilidade de que outros construtos que intermediam, potencializam ou inibem essa relação. Provém a necessidade de pessoal qualificado e com conhecimentos específicos para atuar nessa situação, oferecer conhecimentos e coordenar ações. Estar em parceria com universidades ou centros de pesquisa, bem como associações de empresas, a fim de se manter informado sobre opções tecnológicas ou soluções desenvolvidas disponíveis, entre outros, pode alterar significativamente os valores obtidos.

Os trabalhos que buscam entender a relação ambiental-econômica, cujos principais países pesquisadores são Alemanha, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, França, Japão, sempre se deparam com condições específicas das instituições de cada país. Isso faz com que haja uma demanda por adaptar as pesquisas desses países ao Brasil, compreendendo como ocorre o processo a partir de nosso quadro institucional. Divergências serão salutares para se encontrar modelos institucionais mais adequados à propagação de competitividade às indústrias nacionais, sem com isso reduzir nossas possibilidades futuras em termos de recursos naturais.

Espera-se que os resultados aqui obtidos sejam estimulantes de outros trabalhos que foquem a relação entre a questão ambiental e os objetivos empresariais, buscando pontes de conciliação que fortaleçam a ambos os lados. Deve-se, todavia, ter cautela quanto aos resultados encontrados. Ressalta-se que este modelo testado não apresenta paralelo na literatura, recomendando-se realizar estudos similares em outros setores a fim de se obter dados comparativos para análise e detectar possíveis erros que não foram identificados, bem como outros fatores importantes aqui omissos.

Feitas as ressalvas acima e analisando os resultados, pode-se reconhecer que as análises empíricas realizadas se constituem elementos que podem contribuir para uma discussão aprofundada da situação ambiental brasileira e da importância desta para o progresso e para o bem-estar social nacional.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- AAKER, D. e DAY, G. Market Research. **Singapore: Wiley**, 1990.
- ANDREWS, R. N. L.; AMARAL, D.; DARNALL, N.; GALLAGHER, D. R.; EDWARDS, D.; HUTSON, A., D'AMORE, C.; SUN, L. e ZHANG, Y. **Environmental Management Systems: Do They Improve Performance**. The University of North Carolina: Chapel Hill, Carolina do Norte, 2003.
- ANTON, W. R. Q., DELTAS, G., e KHANNA, M. Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance. **Journal of Environmental Economics and Management**, Vol. 48, n.1, 2004.
- ASHFORD, N. Understanding Technological Responses of Industrial Firms to Environmental Problems: Implications for Government Policy. In: , HEMMELSKAMP, J.; RENNINGS, K.; LEONE, J. (orgs.). **Innovation-Oriented Environmental Regulation: Theoretical Approach and Empirical Analysis**, Ed. Springer Verlag, New York, 1993.
- ASHFORD, N.; An Innovation-Based Strategy for a Sustainable Environment. **Environmental Strategies for Industry**, 1999.
- AZZONE, G. e BERTELE, U. Exploiting green strategies for competitive advantage. **Long Range Planning**, Vol. 27, n.6, 1994.
- BAKER, W. E. e SINKULA, J. M. Environmental Marketing Strategy and Firm Performance: Effects on New Product Performance and Market Share. **Journal of the Academy of Marketing Science**, Vol. 33, n.4, 2005.
- BANSAL, P. e HOWARD, E. B. **Business and the Natural Environment**. Ed. Butterworth-Heinemann, 1997.
- BANSAL, P. e ROTH, K. Why Companies Go Green: A Model of Ecological Responsiveness. **The Academy of Management Journal**, Vol. 43, n.4, 2000.
- BANSAL, P. e BOGNER, W. C. Deciding on ISO 14001: Economics, Institutions, and Context. **Long Range Planning**, Vol. 35, n.3, 2002.
- BARRETT, S. Strategy and the environment. **Columbia Journal of World Business**, Vol. 27, n.3/4, 1992.

BEATON, D. BOMBARDIER, C. GUILLEMIN, F. e FERRAZ, M. Guideline for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. **Spine**, Vol. 25, n. 24, 2000.

BLACCONIERE, W.G. e W.D. NORTHCUTT. **Environmental Information and Market Reactions to Environmental Legislation**, Journal of Accounting, Auditing & Finance, 12(2), pp. 149-178. 1997.

BONIFANT, B. C., ARNOLD, M. B., e LONG, F. J. Gaining competitive advantage through environmental investments. **Business Horizons**, Vol. 38, n.4, 1995.

BOYD, R., FERGUSON, J., HUNT, A., TAYLOR, T., WALTON, H, e WATKISS, P. **Exploring the Relationship Between Environmental Performance and Competitiveness**. Londres, Ed. Metroeconomica, 2006.

CAMPOS, L. M. S. e SELIG, P. M. SGADA: Sistema de gestão e avaliação do desempenho ambiental: a aplicação de um modelo de SGA que utilize o Balanced Scorecard (BSC).

Revista Eletrônica de Administração (REAd), Vol. 8, n.6, 2002.

CATTON, W. R. J. e DUNLAP, R. E. Environmental Sociology: A New Paradigm. **Readings in Contemporary Sociological Theory: From Modernity to Post-Modernity**, 1994.

CASTRO, S. O; MOREL, E. P; LEÃO, G. T; SELLITTO, M. A. Metodologia para avaliação de desempenho ambiental em fabricação utilizando um método de apoio à decisão multicriterial. **Estudos Tecnológicos**, v. 1, n.2, 2005.

CHRISTMANN, P. Effects of" Best Practices" of Environmental Management on Cost Advantage: The Role of Complementary Assets. **The Academy of Management Journal**, Vol. 43, n.4, 2000.

CHYNOWETH, E. e KIRSCHNER, E. Environmental standards provide a competitive advantage. **Chemical Week**, Vol. 16, 1993.

CLIFT, R. Engineering for the Environmet: The New Model Engineer and her Role. **Trans IChemE**, Vol. 76, n.Part B, 1998.

COHEN, M., FENN, S. e KONAR, S. **Environmental and Financial Performance: Are They Related?**, Working Paper, Vanderbilt Centre for Environmental Management Studies. 1997.

COHEN, M., FENN, S. e NAIMON, J. **Environment and Financial Performance: Are they related?**, Investor Responsibility Research Centre, Washington, DC. 1995.

- CORBETT, L e CUTLER, D. Environmental management systems in the New Zealand plastics industry. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 20, n.2, 2000.
- CRAIG, J. e DIBRELL, C. The Natural Environment, Innovation, and Firm Performance: A Comparative Study. **Family Business Review**, Vol. 19, n.4, 2006.
- DA LUZ, S. O. C., SELBITTO, M. A., e GOMES, L. P. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio a decisão: estudo de caso na indústria automotiva. **Gest.Prod**, Vol. 13, n.3, 2006.
- DALY, H. E. **Steady-State Economics**. San Francisco, 1977.
- DAVIS, P. S., DIBRELL, C. C., e JANZ, B. D. The impact of time on the strategy-performance relationship Implications for managers. **Industrial Marketing Management**, Vol. 31, n.4, 2002.
- DARNELL, N., JOLLY, J. e Ytterhus, B. **OECD Conference of Public Environmental Policy and the Private Firm. Does environmental performance predict a facility's financial performance**, Washington, 2005.
- DE CASTRO, S. O., MOREL, E. P., LEPO, G. T., e SELBITTO, M. A. Metodologia para avaliação de desempenho ambiental em fabricação utilizando um método de apoio a decisão multicriterial. 2005.
- DEVALL, B. e SESSIONS, G. **Deep Ecology**. Ed. GM Smith, 1985.
- EARLE, R. **The Emerging Relationship between Environmental Performance and Shareholder Wealth**, The Assabet Group, Concord, MA. 2000.
- EGRI, C. P. e PINFIELD, L. T. As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente. In: CLEGG, S., FACHIN, R., CALDAS, M., NORD, WR., e HARDY, C. (org). **Handbook de estudos organizacionais**. São Paulo, Atlas, 1998.
- ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, Vol. 36, n.2, 1994.
- ESTY, D. e PORTER, M. Industrial Ecology and Competitiveness: Strategic Implications for the Firm. **Journal of Industrial Ecology**, Vol. 2, n.1, 1998.

FELDMAN, S. J., SOYKA, P. A., e AMEER, P. **Does Improving a Firm's Environmental Management System and Environmental Performance Result in a Higher Stock Price?** Ed. ICF Kaiser, 1996.

FERRAZ, C. e SEROA DA MOTTA, R. **Regulação, mercado ou pressão social? Os determinantes do investimento ambiental na indústria.** Rio de Janeiro: IPEA. 2001

FLORIDA, R. Lean and Green: the move to environmentally conscious manufacturing. **California Management Review**, Vol. 39, n.1, 1996.

FRANKEL, E. G. **Management of Technological Change: The Great Challenge of Management to the Future.** Ed. Kluwer Academic Publishers, 1990.

FREEMAN, C. e PEREZ, C. **Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour.** Ed. Pinter, 1988.

FREEMAN, C. The Economics of Technical Change. **Cambridge Journal of Economics**, Vol. 18, n.5, 1994.

GERSTENFELD, A. e ROBERTS, H. Size matters: barriers and prospects for environmental management in small and medium-sized enterprises. **Small and Medium-Sized Enterprises and the Environment: Business Imperatives**, 2000.

GOTTSMAN, L. e KESSLER, J. **Smart Screened Investments: Environmentally Screened Equity Funds that Perform like Conventional Funds**, *Journal of Investing*, 7 (3). 1998.

HAIR, J., ANDERSON, RE., TATHAM, RL., e BLACK, W. **Análise Multivariada De Dados.** Porto Alegre, Ed. Bookman, 6ª ed., 2006.

HANDFIELD, R. B., MELNYK, S. A., CALANTONE, R. J., e CURKOVIC, S. Integrating environmental concerns into the design process: the gap between theory and practice. **Engineering Management, IEEE Transactions on**, Vol. 48, n.2, 2001.

HANDFIELD, R., WALTON, S. V., SROUFE, R., e MELNYK, S. A. Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, Vol. 141, n.1, 2002.

HANDFIELD, R. B., MELNYK, S. A., CALANTONE, R. J., e CURKOVIC, S. Integrating environmental concerns into the design process: the gapbetween theory and practice. **Engineering Management**, Vol. 48, n.2, 2001.

HART, S. L. A Natural-Resource-Based View of the Firm. **The Academy of Management Review**, Vol. 20, n.4, 1995.

HARVARD BUSINESS REVIEW. Climate Business - Business Climate. **Harvard Business Review**, Vol. 586, 2007.

HENRIQUES, I. e SADORSKY, P. The Determinants of an Environmentally Responsive Firm: An Empirical Approach. **Journal of Environmental Economics and Management**, Vol. 30, n.3, 1996.

HENRIQUES, I. e SADORSKY, P. The relationship between environmental commitment and managerial perceptions of stakeholder importance. **Academy of Management Journal**, Vol. 42, n.1, 1999.

HOFFMAN, A. J. **Competitive Environmental Strategy: A Guide To The Changing Business Landscape**. Ed. Island Press, 2000.

HUTCHINSON, C. Integrating environment policy with business strategy. **Long Range Planning**, Vol. 29, n.1, 1996.

ILINITCH, A. Y., SODERSTROM, N. S., e THOMAS, E. Measuring corporate environmental performance. **Journal of Accounting and Public Policy**, Vol. 17, n.4-5, 1998.

ISRAEL G., **Determining Sample Size**, Disponível em: < <http://edis.ifas.ufl.edu> >. Acessado em: 12/09/2008.

JAFFE, A. B., PETERSON, S. R., PORTNEY, P. R., e STAVINS, R. N. Environmental Regulation and the Competitiveness of US Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us? **Journal of Economic Literature**, Vol. 33, n.1, 1995.

JAFFE, A. B. e PALMER, K. **Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study**. Ed. MIT Press, 1996.

JAFFE, A. B., NEWELL, R. G., e STAVINS, R. N. Environmental Policy and Technological Change. **Environmental and Resource Economics**, Vol. 22, n.1, 2002.

JAMES, P. Business environmental performance measurement. **Business Strategy and the Environment**, Vol. 3, n.2, 1994.

JAMES, P. Business, Eco-Efficiency and Sustainable Development -The Role of Environmental Management Tools. **Workshop Organized by INETI, Portuguese**

Directorate General of Industry and the European Commission. Business Council for Sustainable Development, UK, 2000.

JAWORSKI, B. J. e KOHLI, A. K. Market Orientation: Antecedents and Consequences. **Journal of Marketing**, Vol. 57, n.3, 1993.

JIMÉNEZ, J. e LORENTE, J. J. Environmental performance as an operations objective. **International Journal of Operations and Production Management**, Vol. 21, n.12, 2001.

KARAGOZOGLU, N. e LINDELL, M. Environmental Management: Testing the Win-Win Model. **Journal of Environmental Planning and Management**, Vol. 43, n.6, 2000.

KEMP, R., ANDERSEN, M. M., e BUTTER, M. Background Report about Strategies for Eco-Innovation. **Background Report for the EU Informal Environmental Council Meeting**, 2004.

KLASSEN, R. D. e MCLAUGHLIN, C. P. The Impact of Environmental Management on Firm Performance. **Management Science**, Vol. 42, n.8, 1996.

KOEHLER, D. **Capital Markets and Corporate Environmental Performance - Research in the United States**, Harvard School of Public Health, University of Harvard. 2003.

LEFEBVRE, E., LEFEBVRE, L. A., e TALBOT, S. Environmental initiatives, innovativeness and competitiveness: some empirical evidence. **Engineering Management Society**, 2000.

LEFEBVRE, E., LEFEBVRE, L. A., e TALBOT, S. Determinants and impacts of environmental performance in SMEs. **R and D Management**, Vol. 33, n.3, 2003.

LEFEBVRE, E., LEFEBVRE, L. A., e TALBOT, S. Life Cycle Design Approach in SMEs. Disponível em: <<http://www.epoly.polymtl.ca/html/articles/article%20-%20ijlca%20-%20web.pdf>>. Acessado em: 20/11/2007.

LUSTOSA, M. C. J. Innovation and Environment under an Evolutionary Perspective: Evidences from Brazilian Firms. **DRUID, Nelson and Winter Conference**, Aalborg, 2001.

LUZ, S. O. C; SELBITTO, M. A; GOMES, L. P. Medição de desempenho ambiental baseado em métodos multicriteriais de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automobilística. **Gest. Prod.**, São Carlos, v.13, n. 3, 2006.

MAJUMDAR, S. K. Incentive Regulation and Productive Efficiency in the US Telecommunications Industry. **The Journal of Business**, Vol. 70, n.4, 1997.

MAJUMDAR, S. K. e MARCUS, A. A. Rules versus Discretion: The Productivity Consequences of Flexible Regulation. **The Academy of Management Journal**, Vol. 44, n.1, 2001.

MASLENNIKOVA, I. e FOLEY, D. Xerox's Approach to Sustainability. **Interfaces**, Vol. 30, n.3, 2000.

MELNYK, S. A., SROUFE, R. P., e CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. **Journal of Operations Management**, Vol. 21, n.3, 2003.

NAESS, A. The shallow and the deep, longrange ecology movement. **Inquiry**, Vol. 16, n.1, 1973.

NEHRT, C. **Timing and Intensity Effects of Environmental Investment**, Strategic Management Journal, 17 (7), pp.535-547. 1995.

NELSON, R., WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Change**, Ed. Harvard Press, 1982.

OECD, E. Oslo Manual. **Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data**, Oslo, 1997.

OLSON, E. M., SLATER, S. F., e HULT, G. T. M. The Performance Implications of Fit Among Business Strategy, Marketing Organization Structure, and Strategic Behavior. **Journal of Marketing**, Vol. 69, n.3, 2005.

PAPACONSTANTINOU, G. e POLT, W. Policy Evaluation in Innovation and Technology: An Overview. **Policy Evaluation in Innovation and Technology, Towards Best Practices**.OECD, 1997.

PARK, Y. S. Environmental Regulatory Realities in Korea. **International Review of Public Administration**, Vol. 8, n.1, 2000.

PODCAMINI, Maria Gabriela V. B. **Meio Ambiente, Inovação e Competitividade – Uma análise da Indústria de Transformação Brasileira com Ênfase no setor de Combustíveis**. 2007. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PORTER, M. E. America's green strategy. **Scientific American**, Vol. 264, n.3, 1991.

PORTER, M. E. e VAN DER LINDE, C. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. **The Journal of Economic Perspectives**, Vol. 9, n.4, 1995.

REMAS, Estudo Remas. Disponível em: <<http://remas.ewindows.eu.org>>. Acessado em: 20/11/2007.

RENNINGS, K., ZIEGLER, A., ANKELE, K., e HOFFMANN, E. The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. **Ecological Economics**, Vol. 57, n.1, 2006.

RENNINGS, K. Redefining Innovation – Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, Vol. 32, n. 3, 2000.

RENNINGS, K., ZIEGLER, A., ANKELE, K., e HOFFMANN, E. The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. **Ecological Economics**, Vol. 57, n.1, 2006.

ROMEIRO, A. SALLES FILHO, S. Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. In: ROMEIRO, A. REYDON, B. e LEONARDI, M. (orgs.). **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão dos espaços regionais**, ed. UNICAMP-IE, Campinas, 1996.

ROGERS, E. M. e SHOEMAKER, F. F. **Communication of Innovations**. Ed. Free Press New York, 1971.

ROSEWICZ, B. Americans are Willing to Sacrifice to Reduce Pollution, They Say. **The Wall Street Journal**, New York, 1990.

RUSSO, M. V. e FOUTS, P. A. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. **Academy of Management Journal**, Vol. 40, n.3, 1997.

SCHUMPETER, J. A. The Theory of Economic Development. **Harvard: Economic Studies**, Vol. 46, 1934.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria Do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo, Ed. Ed. Cultural, 1982.

SHRIVASTAVA, P. Environmental Technologies and Competitive Advantage. **Strategic Management Journal**, Vol. 16, 1995.

SIMON, Douglas Alexandre. Estratégia de Marketing, Exigências Ambientais e Competitividade: Adição de uma nova Dimensão à Estratégia. – artigo elaborado pelo autor, s/d.

SINPLAST - SINDICATO DAS INDUSTRIAS DE MATERIAL PLÁSTICO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Perfil do Setor. Disponível em: <<http://www.sinplast.org.br/pg.aspx?pid=5>>. Acessado em: 12/1/2008.

STANWICK, P.A. e STANWICK, S.D. **The Relationship between Corporate Social Performance, and Organizational Size, Financial Performance, and Environmental Performance: An Empirical Examination**, Journal of Business Ethics, 17 (2), pp. 195 – 204. 1998.

TALBOT, S., LEFEBVRE, E., LEFEBVRE, L. A., e BOURGAULT, M. Environmental performance and managerial involvement in SMEs: some empirical evidence. **Change Management and the New Industrial Revolution**, 2001

TALBOT, S. Ecodesign practices in industry: an appraisal of product life cycle design initiatives in SMEs. **Engineering Management Conference**, Vol. 2, 2005.

TELLE, K., ASLAKSEN, I. e SYNNESTVEDT, T. **It Pays to be Green? - A Premature Conclusion**, Discussion Papers No. 394, November 2004, Statistics Norway, Research Department, pp. 25. 2004.

THEYEL, G. Management practices for environmental innovation and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 20, n.2, 2000.

TIBOR, T. e FELDMAN, I. ISO 14000: um guia para as novas normas de gestão ambiental. **São Paulo**, 1996.

VORHIES, D. W. e MORGAN, N. A. A Configuration Theory Assessment of Marketing Organization Fit with Business Strategy and Its Relationship with Marketing Performance. **Journal of Marketing**, Vol. 67, n.1, 2003.

WAGNER, M. **A Review of Empirical Studies Concerning the Relationship Between Environmental and Economic Performance: What Does the Evidence Tell Us?** Berlin, Ed. CSM, 2001.

WAGNER, M., MOTTA, V. e DORNELLES, C., **SPSS Passo-a-passo**, Ed. Educs, Caxias do Sul, 2004.

WALLEY, N. e WHITEHEAD, B. Its not easy being green. **Harvard Business Review**, Vol. 72, n.3, 1994.

WELLS, L. T. **Economic Man and Engineering Man: Choice of Technology in a Low Wage Country**. Ed. Southeast Asia Development Advisory Group of the Asia Society, 1973.

WHITE, M. **Investor Response to the Exxon Valdez Oil Spill**, McIntire School of Commerce at the University of Virginia, Charlottesville, VA. 1996.

YOUNG, C. E. F. e LUSTOSA, M. C. J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. **Revista De Economia Contemporânea**, Vol. 5, 2001.

YOUNG, Carlos, E. F. Environmental competitiveness in Brazilian Industry – with special reference to the Energy Sector. Ed. Centre for Brazilian Studies. University of Oxford. 2003.

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO

A INFLUÊNCIA DO MEIO AMBIENTE NA COMPETITIVIDADE DO SETOR PLÁSTICO GAÚCHO

Esta pesquisa apresenta 40 afirmações que devem ser comparadas com as práticas presentes na sua empresa. As afirmações devem ser pontuadas entre **Concordo Totalmente(1)** e **Discordo Totalmente (7)** na coluna “Pontuação”, conforme a escala a seguir:

Discordo Totalmente 1 ----- 2 ---- 3 ---- 4 ---- 5 ---- 6 ----- 7 Concordo Totalmente

Caso a afirmação não se aplique à empresa, use a opção “**8 – Não se Aplica**”. Não deixe afirmações sem pontuação. **Dúvidas: 51-9977-0045 Douglas Simon.**

| Bloco 1 | Processos e Produtos | Pontuação | | | | | | | |
|---------|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A empresa escolhe matérias-primas que possam ser recicladas. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2 | A empresa está reduzindo as quantidades de matéria-prima nos produtos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | A empresa está aumentando a vida útil de seus produtos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 | A empresa está projetando produtos fáceis de fabricar. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | A empresa está projetando produtos fáceis de desmontar. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 6 | A empresa está reduzindo a energia necessária para fabricar e montar os produtos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 7 | A empresa está reduzindo as emissões de poluentes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 8 | A empresa informa os clientes sobre as características ambientais dos produtos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | A empresa administra os materiais perigosos ou contaminados. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 10 | A empresa utiliza embalagem de material reciclado. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Bloco 2 | Gestão Ambiental | | | | | | | | |
| 11 | A empresa possui uma política ambiental escrita. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 12 | A empresa gerencia questões ambientais que ainda não estão previstas na legislação. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 13 | A empresa possui objetivos e metas ambientais. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 14 | A empresa possui procedimentos ambientais documentados. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 15 | A empresa monitora os custos e benefícios ambientais. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 16 | A empresa atribui responsabilidades ambientais a todos os seus funcionários. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 17 | A empresa treina os funcionários em questões ambientais. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Bloco 3 | Situação da Regulamentação Ambiental | | | | | | | | |
| 18 | As regulamentações ambientais são rigorosas em suas exigências. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 19 | As regulamentações ambientais permitem que a empresa disponha de várias alternativas para seu cumprimento. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 20 | Pode-se prever as regulamentações ambientais que virão nos próximos anos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 21 | Pode-se prever a forma como as regulamentações ambientais vão impactar na empresa nos próximos anos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 22 | As regulamentações ambientais incentivam as empresas a ultrapassar suas exigências, oferecendo benefícios. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

| Bloco 3 Situação da Regulamentação Ambiental (continuação) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | As regulamentações ambientais têm papel importante para o bem-estar da comunidade. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 24 | A empresa sempre busca se antecipar às regulamentações que estão por vir. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 25 | A empresa necessita investir mais recursos no cumprimento das regulamentações ambientais. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 26 | As regulamentações ambientais têm papel importante para o progresso e para o desenvolvimento econômico. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

| Bloco 4 Inovação | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | Iniciativas ambientais geraram o desenvolvimento de novos produtos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 28 | Iniciativas ambientais geraram reduções de custos em relação às matérias-primas. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 29 | Iniciativas ambientais geraram menor consumo de energia. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 30 | Iniciativas ambientais geraram melhorias nas condições de trabalho. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 31 | Iniciativas ambientais geraram melhorias na aparência e desempenho dos produtos existentes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 32 | Iniciativas ambientais introduziram novas práticas de gestão. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 33 | A empresa desenvolveu muitos produtos novos nos últimos 12 meses, comparada com seus concorrentes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 34 | Nos últimos 12 meses, a empresa fez muitas melhorias na aparência e no desempenho dos seus produtos, comparada com seus concorrentes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 35 | Quantos produtos novos (ou famílias de produtos) a empresa desenvolveu nos últimos 12 meses? | (escrever a quantidade) | | | | | | | |

| Bloco 5 Desempenho financeiro | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 | A empresa teve melhor desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 37 | A empresa teve melhor desempenho financeiro do que as demais concorrentes do setor no último ano. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 38 | A empresa ultrapassou as metas de crescimento de vendas no último ano. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 39 | Suas expectativas quanto ao desempenho geral da empresa foram atingidas no último ano. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 40 | Os diretores estão muito satisfeitos com o desempenho geral da empresa no último ano. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

| Bloco 6 Informações sobre o Respondente e a Empresa | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|----------|--|
| Cargo: | (escrever) | | | | | | | | | | | |
| Idade: | (escrever) | | | | | | | | | | | |
| Escolaridade: | Fundamental | Médio | Superior Incomp. | Superior Completo | Pós-Graduação | | | | | | | |
| Número de Funcionários da Empresa: | Menos de 20 | 20 a 30 | 30 a 50 | 50 a 75 | 75 a 100 | 100 a 150 | 150 a 200 | 200 a 300 | 300 a 500 | 500 a 750 | Mais 750 | |
| Setor de Atuação da Empresa: | Embalagem | Descartáveis | Diversos | Calçados | Utilidade Doméstica | Agrícolas | | | | | | |
| | Brinquedos | Componentes Técnicos | Laminados | Outros | Construção Civil | ----- | | | | | | |
| Processo Principal de Produção: | Injeção | | Extrusão Perfis | | | Extrusão Filmes | | | Extrusão Outros | | | |
| | Sopro Injeção | | Sopro Extrusão | | | Diversos | | | Outros | | | |

APÊNDICE B

MODIFICAÇÕES NO QUESTIONÁRIO APÓS PRÉ-TESTE

| Número Inicial | Questão Inicial | Questão Reformulada |
|-----------------------|---|---|
| 12 | A empresa gerencia questões ambientais não previstas na legislação. | A empresa gerencia questões ambientais que ainda não estão previstas na legislação. |
| 19 | A empresa dispõe de várias alternativas para cumprir as regulamentações ambientais. | As regulamentações ambientais permitem que a empresa disponha de várias alternativas para seu cumprimento. |
| 20 | Não há incerteza quanto às regulamentações ambientais que virão nos próximos anos. | Pode-se prever as regulamentações ambientais que virão nos próximos anos. |
| 22 | As regulamentações ambientais apresentam exigências desafiadoras. | Eliminada |
| 26 | Recursos não devem ser destinados ao cumprimento das regulamentações ambientais porque a lucratividade da empresa pode ser prejudicada. | Eliminada |
| 27 | As regulamentações ambientais têm papel importante para o progresso e para o desenvolvimento econômico. | As regulamentações ambientais têm papel importante para o progresso e para o desenvolvimento econômico. |
| | Não Existia | Pode-se prever a forma como as regulamentações ambientais vão impactar na empresa nos próximos anos. |
| 34 | A empresa desenvolveu muitos produtos novos nos últimos 3 anos. | A empresa desenvolveu muitos produtos novos nos últimos 12 meses, comparada com seus concorrentes. |
| 35 | Nos últimos 3 anos, a empresa fez muitas melhorias na aparência e no desempenho dos seus produtos. | Nos últimos 12 meses, a empresa fez muitas melhorias na aparência e no desempenho dos seus produtos, comparada com seus concorrentes. |
| 36 | Quantos produtos novos a empresa desenvolveu muitos nos últimos 3 anos? | Quantos produtos novos (ou famílias de produtos) a empresa desenvolveu nos últimos 12 meses? |
| 37 | A empresa possui maior desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano. | A empresa teve melhor desempenho financeiro do que sua maior concorrente no último ano. |
| 38 | A empresa possui maior desempenho financeiro do que as demais concorrentes no último ano. | A empresa teve melhor desempenho financeiro do que as demais concorrentes do setor no último ano. |
| 40 | O desempenho geral da empresa atingiu suas expectativas no último ano. | Suas expectativas quanto ao desempenho geral da empresa foram atingidas no último ano. |
| 41 | Os diretores estão muito satisfeitos com o desempenho geral da empresa no último ano. | Os diretores estão muito satisfeitos com o desempenho geral da empresa no último ano. |

ANEXO 1

Tabela Completas

| Cargo | Frequência |
|-------------------------------|-------------------|
| Analista da Qualidade | 2 |
| Assistente Administrativo | 1 |
| Coordenador de Produção | 4 |
| Coordenadora de RH | 1 |
| Diretor | 31 |
| Gerente Administrativo | 8 |
| Gerente da Qualidade | 2 |
| Gerente de Marketing | 3 |
| Gerente de P&D | 4 |
| Gerente de Produção | 16 |
| Gerente Geral | 6 |
| Representante Comercial | 1 |
| Supervisor de Produção | 3 |
| Técnico de Segurança Trabalho | 2 |
| Total | 84 |

| Número de Funcionários da Empresa | Frequência |
|--|-------------------|
| 100 a 150 | 8 |
| 150 a 200 | 5 |
| 20 a 30 | 11 |
| 20 ou menos | 34 |
| 200 a 300 | 1 |
| 30 a 50 | 8 |
| 300 a 500 | 4 |
| 50 a 75 | 2 |
| 500 a 750 | 2 |
| 75 a 100 | 7 |
| 750 ou mais | 2 |
| Total | 84 |

| Idade | Frequência |
|--------------|-------------------|
| 20 a 30 | 26 |
| 31 a 40 | 19 |
| 41 a 50 | 24 |
| 51 a 60 | 11 |
| Mais de 60 | 4 |
| Total | 84 |