

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE MESTRADO

**MELHORES PRÁTICAS AMBIENTAIS
EM EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL**

DORIANA DAROIT

PORTO ALEGRE, 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE MESTRADO

MELHORES PRÁTICAS AMBIENTAIS
EM EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

DORIANA DAROIT

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Nascimento

Porto Alegre, 2001

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof. Dr. Luís Felipe Nascimento

Examinadores: Prof. Dr. Antônio Domingos Padula (PPGA/UFRGS)
Prof^a Dr^a Edi Madalena Fracasso (PPGA/UFRGS)
Prof^a Dr^a Maria Teresa Raya Rodriguez (Depto de Ecologia/UFRGS)

AGRADECIMENTOS

- CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que forneceu apoio financeiro para a realização do curso de mestrado;
- Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul, pela parceria na realização da pesquisa;
- Prof. Dr. Antônio Domingos Padula (PPGA/UFRGS), Prof^a Dr^a Edi Madalena Fracasso (PPGA/UFRGS), Prof^a Dr^a Maria Teresa Raya Rodrigues (Depto de Ecologia/UFRGS), membros da banca examinadora;
- Prof. Dr. Luís Felipe Nascimento, pela maneira pessoal com que conduziu a orientação;
- Bolsistas membros do grupo de Gestão Ambiental, especialmente Silvia e André, pelo auxílio precioso;
- Eng^a Maria Luiza Silveira Braghirolli, pelo incentivo e apoio;
- André, JC, Jorge, Ana Cristina, Líria, Maria, Juan e Tânia, que tornaram o caminho mais fácil e rico;
- Minha família, que mesmo distante soube estar presente nos momentos mais importantes.

*Ao chegar a uma nova cidade, o viajante
reencontra um passado que não lembrava
existir: a surpresa daquilo que você deixou de
ser ou deixou de possuir revela-se nos lugares
estranhos, não nos conhecidos.*

Ítalo Calvino, "As Cidades Invisíveis"

RESUMO

A legislação ambiental, a conscientização ecológica e as relações de comércio têm feito com que muitas empresas desenvolvam práticas ambientais que resultem em maior qualidade ambiental para seus produtos, processos e serviços. O **problema de pesquisa** foi dado pelo seguinte questionamento: como as empresas do Rio Grande do Sul desenvolvem suas práticas ambientais, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços? O **objetivo geral** da pesquisa foi: *verificar as melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços*. Os **objetivos específicos** buscaram (1) *identificar os principais impactos ambientais negativos e as medidas adotadas pelas empresas para reduzi-los*, (2) *verificar os indicadores adotados pelas empresas para medir a eficiência das ações desenvolvidas*, (3) *verificar se existe vinculação da qualidade ambiental com as metas de qualidade da empresa e com sua estratégia de negócios*. Como **método de pesquisa** optou-se pelo *survey*, realizado com 188 empresas com certificação ISO9000 dos setores Químico-petroquímico, Plásticos-borracha, Metal-mecânico e Eletro-eletrônico do RS, seguido por estudo de casos. Os **resultados** deste estudo indicam que os principais impactos ambientais correspondem à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, consumo de água e energia. As medidas ambientais adotadas pelas empresas visam sanar os principais impactos ambientais e a atuação ocorre ao longo do processo produtivo. As empresas responsáveis pelas melhores práticas ambientais usam indicadores de desempenho ambiental gerais e específicos e definem suas medidas com base nestes indicadores. No estudo de casos verificou-se que em cada uma das empresas as questões ambientais são tratadas de uma forma diferente, não são identificadas exigências ambientais de mercado, os novos negócios surgem em função da venda de resíduos e redução de custos e a qualidade ambiental é uma questão de eficiência do processo produtivo. A existência de um Sistema de Gestão Ambiental mais estruturado contribui para o tratamento mais abrangente dos aspectos ambientais de todas as atividades da empresa.

ABSTRACT

Environmental regulations, ecological interest of society, and trade relationships make some firms develop environmental practices to increase its environmental quality of products, processes and services. **Problem of research** was stated as follows: How do Rio Grande do Sul firms develop best environmental practices to increase environmental quality of products, processes and services? **General objective** of the research was *to verify the best environmental practices to increase environmental quality of products, processes and services*. The **specific objectives** were **(1)** *identifying main environmental impacts and actions developed by firms to reduce it*, **(2)** *verifying environmental performance indicators used by firms to measure efficiency of its actions*, **(3)** *verifying integration among environmental quality, quality system and business strategy*. Survey done in 188 firms that had ISO 9000 certification of Chemical-petrochemical, Plastics-rubber, Metallurgic-mechanical and Electric-electronic industries followed for case study were the **research methods** chosen. **Results** of this study indicate main environmental impacts are solid wastes and effluent production, water and energy consumption. Main environmental actions try to solve main environmental impacts through processes changes. Best environmental practices firms use general and specific environmental performance indicators and develop environmental actions using that indicators. During case study was verified each firm consider environmental questions in a different way, there is not environmental requirements from market, new business are waste sell and costs reduction environmental quality is productive process efficiency. A structured Environmental Management System helps relate environmental quality to all firm activities.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	9
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE TABELAS	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE QUALIDADE	17
2.1 O CONCEITO DE QUALIDADE TOTAL.....	18
2.2 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL.....	19
2.3 CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE.....	21
3 QUALIDADE AMBIENTAL E SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL	23
3.1 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL AMBIENTAL.....	27
3.2 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL.....	29
4 AÇÕES EMPRESARIAIS	32
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	35
4.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	38
4.3 INDICADORES AMBIENTAIS.....	42
4.3.1 <i>Sistemas de Indicadores de Desempenho Ambiental</i>	43
5 CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES	48
5.1 PERFIL ECONÔMICO	48
5.2 PERFIL AMBIENTAL.....	51
6 MÉTODO.....	55
7 RESULTADOS	64
7.1 FASE 1.....	64
7.1.1 <i>Setor Eletro-eletrônico</i>	64
7.1.2 <i>Setor Metal-mecânico</i>	66
7.1.3 <i>Setor Químico-petroquímico</i>	68
7.1.4 <i>Setor Plásticos-borracha</i>	70
7.2 FASE 2.....	71
7.2.1 <i>AGCO do Brasil Comércio e Indústria Ltda.</i>	71
7.2.1.1 Impactos e Medidas Ambientais	72
7.2.1.2 Indicadores de Desempenho Ambiental	74
7.2.1.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa.....	75
7.2.2 <i>Tanac S.A.</i>	78
7.2.2.1 Impactos e Medidas Ambientais	78
7.2.2.2 Indicadores de Desempenho Ambiental	81
7.2.2.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa.....	81
7.2.3 <i>Intral S.A.</i>	84
7.2.3.1 Impactos e Medidas Ambientais	84
7.2.3.2 Indicadores de Desempenho Ambiental	87
7.2.3.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa.....	87
7.2.4 <i>Ipiranga Petroquímica S.A.</i>	88
7.2.4.1 Impactos e Medidas Ambientais	89
7.2.4.2 Indicadores de Desempenho Ambiental	91
7.2.4.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa.....	92
7.2.5 <i>Medabil Tessenderlo S.A.</i>	93
7.2.5.1 Impactos e Medidas Ambientais	94
7.2.5.2 Indicadores de Desempenho Ambiental	96

7.2.5.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios	98
8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXOS	113
ANEXO A - OS 14 PONTOS DE DEMING.....	113
ANEXO B - O QUE É PRODUÇÃO MAIS LIMPA	114
ANEXO C - PROGRAMA DE ATUAÇÃO RESPONSÁVEL.....	116
ANEXO D - QUESTIONÁRIO FASE 1.....	122
ANEXO E - ROTEIRO DE ENTREVISTA - FASE 2.....	123
ANEXO F - RESULTADOS FASE 1.....	124
ANEXO G - PLASTIVIDA.....	136

LISTA DE ABREVIATURAS

ARM	<i>Asset Recycle Management</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BS	<i>British Standard</i>
CCQ	Círculo de Controle de Qualidade
CECODES	<i>Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible</i>
CEPA	Centro de Pesquisas em Administração
CERES	<i>Coalition for Environmentally Responsible Economie</i>
CFC	Cloro-flúor-carbono
CICQ	Círculo Ipiranga de Controle da Qualidade
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
CODEMA	Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente
EUA	Estados Unidos da América
FEE	Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
IPQ	Ipiranga Petroquímica S.A.
ISO	<i>International Standartization Organization</i>
LO	Licença de Operação
NITEC	Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBDL	Polietileno de Baixa Densidade Linear
PGQP	Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade
PIB	Produto Interno Bruto
PML	Produção Mais Limpa
PP	Polipropileno
PR	Paraná
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
ROA	Relatório de Ocorrência Anormal
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizado Industrial
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TQEM	<i>Total Quality Environmental Management</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Program</i>
UNIDO	<i>United Nations Development Organization</i>
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WRI	<i>World Resource Institute</i>
WTO	<i>World Trade Organization</i>

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Filosofia TQM	20
Quadro 2: Dimensões da qualidade	20
Quadro 3: Características de um processo com qualidade elevada	20
Quadro 4: Os cinco menos e os cinco mais	33
Quadro 5: Principais impactos ambientais na Região Sul	36
Quadro 6: Questões e objetivos geral e específicos do estudo de casos	61
Quadro 7: Propósitos do estudo de casos	62
Quadro 8: Cargo/área dos entrevistados nas empresas selecionadas e data das entrevistas	63
Quadro 9: Visão e práticas ambientais na AGCO	77
Quadro 10: Visão e práticas ambientais na Tanac S.A.	83
Quadro 11: Visão e práticas ambientais na Intral S.A.	88
Quadro 12: Visão e práticas ambientais na Ipiranga Petroquímica S.A.	93
Quadro 13: Visão e práticas ambientais na Medabil Tessengerlo S.A.	100
Quadro 14: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Eletro-eletrônico	124
Quadro 15: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Eletro-eletrônico	125
Quadro 16: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Metal-mecânico	126
Quadro 17: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Metal-mecânico	127
Quadro 18: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Químico-petroquímico	130
Quadro 19: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Químico-petroquímico	131
Quadro 20: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Plásticos -borracha	133
Quadro 21: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Plásticos -borracha	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxas de crescimento de alguns setores de atividades do Rio Grande do Sul - 1999	49
Tabela 2 - Emprego formal dos setores de interesse da indústria de transformação do RS, 1999	50
Tabela 3 - Seleção das melhores práticas ambientais para o Setor Eletro-eletrônico do RS, 2000	65
Tabela 4 - Seleção das melhores práticas ambientais para o Setor Metal-mecânico do RS, 2000	68
Tabela 5 - Seleção das melhores práticas ambientais para o Setor Químico-petroquímico do RS, 2000	69
Tabela 6 - Seleção das melhores práticas ambientais para o Setor Plásticos-borracha do RS, 2000	71

1 INTRODUÇÃO

À medida que sucedem-se as descobertas científicas e tecnológicas, novos desafios são impostos ao ser humano. A Revolução Industrial trouxe à sociedade a possibilidade de mecanizar os processos, produzindo bens em maior quantidade. Com a evolução das relações de trabalho e da tecnologia, impostos ao ser humano. No mundo dominado pela tecnologia e pelo conhecimento surgem novos padrões de desenvolvimento. Com a evolução das relações de trabalho e da tecnologia, o desafio também evoluiu: a busca da qualidade de produtos, processos e serviços passou a integrar a agenda das empresas atentas a uma nova forma de gerenciar os processos produtivos.

Em cada patamar evolutivo a tecnologia e a sociedade exerceram influências mútuas. As modificações na cultura foram acompanhadas por mudanças tecnológicas que resultaram em novos padrões de desenvolvimento. Esta evolução fez com que o crescimento e desenvolvimento apresentassem novas feições. Para Pearce, Markandya e Barbier (1994), crescimento econômico e desenvolvimento econômico não são sinônimos. Desenvolvimento implica em mudança ou transformação relacionadas à estrutura econômica e social. Com o desenvolvimento tem-se avanços no bem-estar, preservação e melhorias nos direitos e liberdades, auto-estima e respeito próprio. Deste modo, desenvolvimento econômico é um conceito muito mais amplo que crescimento econômico, o qual representa um incremento do PIB per capita.

A crescente preocupação com a qualidade de vida envolve a preocupação ambiental, pois a sociedade, por meio da evolução científica e tecnológica, descobriu que as condições ambientais são importantes para o seu bem-estar no curto prazo e fundamentais para sua sobrevivência no longo prazo. A qualidade do ar nas grandes cidades, a ausência de contaminantes na água e no solo, a preservação da biodiversidade são quesitos que os cálculos econômicos não contemplam, mas que representam a garantia da saúde humana e o bom desempenho do ser humano na realização de suas atividades.

A nova visão da relação meio ambiente/sociedade atinge também as empresas, responsáveis pelos processos produtivos. A qualidade ambiental vem tornando-se um requisito a ser obtido pelas empresas. Ao utilizar-se dos recursos naturais, os processos produtivos transformam as matérias-primas em bens de consumo, que, por muitas vezes e em conjunto com seu processo de fabricação, resultam em danos ao meio ambiente. Como consequência, a sociedade também sofre prejuízos, uma vez que os recursos naturais são finitos e sua utilização indiscriminada e inadequada gera efeitos que são sentidos muito além de sua região de extração ou uso.

Os grandes problemas ambientais ultrapassam as fronteiras nacionais, produzindo um efeito global (SEBRAE, 1998). A sociedade, ao sentir os efeitos da degradação e da poluição ambiental, pode exercer pressões sobre as empresas através de manifestações públicas, por meio de organizações não-governamentais, por intermédio de órgãos governamentais e também pela legislação para os diferentes setores produtivos.

A nova postura social frente às questões ambientais é também uma nova postura do mercado. Não só consumidores, mas também empresas clientes, investidores e financiadores começam a exigir da empresa atestados de sua preocupação ambiental. Segundo Gilbert (apud Conrado, 1998), bancos, companhias de seguros e acionistas exercem tanta pressão quanto os consumidores. Além disso, os selos verdes e as certificações como a ISO 14001, embora sejam de adoção não-obrigatória, passam a constituir requisitos necessários para a entrada ou permanência em determinados mercados. Não basta produzir muito e melhor, a eficiência ambiental de produtos, processos e serviços é uma característica que todas empresas conectadas a um mercado globalizado e/ou mais exigente devem buscar a fim de melhorar sua imagem, elevar sua lucratividade e adquirir novas fatias de mercado.

O Brasil possui vastos recursos naturais que devem ser cuidadosamente explorados e utilizados. A busca do desenvolvimento socioeconômico é tarefa mais difícil num país cuja grande parte da população ainda carece de condições mínimas de sobrevivência. Falar de preservação ambiental requer também repensar o modelo de desenvolvimento e a distribuição desigual de renda.

No entanto, o grau de dificuldade do desafio não deve representar uma desculpa para a falta de preocupação com o tema. As empresas, ao buscarem sua eficiência ambiental ou eco-eficiência, podem revisar processos produtivos, identificando fontes de desperdícios e reduzindo seus custos, aumentando assim sua lucratividade. Utilizar racionalmente os recursos naturais responde adequadamente à busca pela qualidade ambiental e melhoria da qualidade de vida, ao mesmo tempo em que pode significar ganhos de imagem e de parcelas de mercado para a empresa.

A melhoria do desempenho ambiental é um processo contínuo, permitindo a redução de custos decorrentes da produção e degradação ambiental (Ministério do Meio Ambiente, 1999). Uma vez que as empresas podem reduzir seus custos e também elevar sua competitividade através da maior eficiência ambiental de suas atividades, surgiu o desejo de entender como algumas empresas atingem o que se chama de qualidade ambiental ou eco-eficiência e quais delas fazem isso da melhor maneira.

A diversidade de soluções tecnológicas, os recursos humanos e financeiros de uma organização e as diferentes maneiras como as empresas organizam estas características, permitem que empresas de um mesmo setor apresentem maneiras distintas de resolver um determinado problema. Como as soluções são diferentes, sua eficiência também pode ser. Assim, as soluções mais eficientes do ponto de vista ambiental, levando em consideração o retorno financeiro, a minimização do impacto e a abrangência da medida adotada, constituem as melhores práticas ambientais.

Conhecer e divulgar as melhores práticas ambientais de cada setor permite que as demais empresas do setor tenham acesso a casos de sucesso e realizem *benchmarking* de suas atividades de melhoria da qualidade ambiental. O levantamento de indicadores de desempenho ambiental permitiu a seleção das melhores práticas, a fim de que elas pudessem ser descritas.

A existência de estudos anteriores ligados ao tema de gestão ambiental demonstram a importância desta questão para as empresas e para a sociedade. Estabelecer critérios objetivos para a seleção das melhores práticas ambientais e descrever estas práticas permite que as demais empresas aprendam e moldem as soluções encontradas para os impactos ambientais provocados pelo seu processo produtivo. Além disso, novas idéias podem ser desenvolvidas,

as quais, por sua vez, podem representar um alcance mais rápido e efetivo da qualidade ambiental de produtos, processos e serviços.

A visão deste contexto acabou por gerar o **problema de pesquisa**: como as empresas do Rio Grande do Sul desenvolvem melhores práticas ambientais, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços?

Buscando a compreensão da problemática da gestão da qualidade ambiental e sua implicação para a empresa que a desenvolve, estabeleceu-se como **objetivo geral**: *verificar as melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços.*

Para responder à questão formulada, outras surgiram e precisaram ser respondidas: quais os principais impactos ambientais de uma determinada empresa e como eles são combatidos? Como é verificada na empresa a eficiência das ações de combate à poluição? A qualidade ambiental é parte integrante da qualidade de produtos, processos e serviços? Com base nestes questionamentos foram estabelecidos os **objetivos específicos** do estudo: **(1)** *identificar os principais impactos ambientais negativos e as medidas adotadas pelas empresas para reduzi-los*, **(2)** *verificar os indicadores adotados pelas empresas para medir a eficiência das ações desenvolvidas*, **(3)** *verificar se existe vinculação da qualidade ambiental com as metas de qualidade da empresa e com sua estratégia de negócios.*

As empresas escolhidas para a realização da pesquisa correspondem aquelas que apresentam ISO 9001 e ISO 9002. Esta escolha foi feita, pois a certificação demonstra que estas empresas dedicam atenção à qualidade de seus produtos, processos e serviços. O total de empresas com estes certificados no Rio Grande do Sul, em junho de 1999, era de 288, segundo cadastro do Comitê ISO 9000 da FIERGS. As empresas certificadas pertenciam aos mais variados setores da indústria do Estado. Dentre eles, foram escolhidos quatro setores, quais sejam, Eletro-eletrônico, Químico-petroquímico, Metal-mecânico e Plásticos-borracha. Estes setores foram escolhidos por apresentarem maior representatividade numérica no cadastro ISO 9000 da FIERGS, por possuírem maior potencial de geração de impactos ambientais, por serem, em conjunto, responsáveis por cerca de 36% dos empregos da indústria de

transformação e por apresentarem influência significativa no PIB estadual, conforme será visto no capítulo correspondente à caracterização dos setores.

Para realizar esta pesquisa optou-se, após a análise de diversos **métodos de pesquisa**, pela realização de um *survey*, seguido de estudo de casos. O *survey* permitiu que fosse traçado um perfil das empresas respondentes dos setores pesquisados e também fosse feita a seleção das melhores práticas ambientais. O estudo de caso permitiu um conhecimento mais aprofundado das empresas responsáveis pelas melhores práticas ambientais e do modo como cada uma das empresas selecionadas alcança seu nível de qualidade ambiental.

Como **resultado**, esperava-se responder ao problema de pesquisa proposto: *como as empresas do Rio Grande do Sul desenvolvem melhores práticas ambientais, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços?* Uma vez que o objetivo foi alcançado, esperam-se contribuições teóricas e práticas.

Como **contribuição teórica** espera-se que esta pesquisa sirva como base para outros estudos. Como **contribuições práticas** espera-se que a divulgação pelo CODEMA/FIERGS dos resultados alcançados nesta pesquisa atinjam diversas empresas, as quais, ao terem acesso a estas práticas ambientais, compreendam que meio ambiente e lucratividade podem andar juntos e, então, adotem medidas ambientais que estejam além do cumprimento da legislação. Espera-se também que os indicadores de desempenho ambiental levantados neste estudo sirvam como embrião de um sistema a ser adotado pelas empresas para mensurar sua qualidade ambiental. E, acima de tudo, a parceria com o CODEMA/FIERGS foi estabelecida com o intuito de lançar as bases para o estabelecimento de um prêmio estadual de qualidade ambiental.

O desenvolvimento deste trabalho envolve uma parte teórica, na qual estabelecem-se os conceitos que servem de base para a discussão subsequente e explica-se o método de pesquisa utilizado e uma parte prática, onde são apresentados e discutidos os resultados encontrados.

A **parte teórica** aborda questões relativas ao sistema de qualidade, à qualidade ambiental de produtos, processos e serviços e sua integração ao sistema de qualidade; a

impactos ambientais e medidas ambientais para sua minimização, sejam elas soluções fim-de-tubo ou soluções de produção mais limpa; a indicadores de desempenho ambiental ou de eco-eficiência e os esforços para o estabelecimento de um sistema padronizado de indicadores. Além disso, é feita uma caracterização dos setores estudados.

A **parte prática** envolve as duas fases da pesquisa. A Fase 1 corresponde ao *survey*, feito visando a seleção das melhores práticas ambientais em cada setor escolhido, ou seja, a seleção das empresas a serem estudadas na Fase 2. A Fase 2 corresponde ao estudo de casos, onde são respondidos os objetivos específicos com uma análise mais aprofundada das empresas selecionadas na Fase 1, descrevendo-se as melhores práticas ambientais.

Este estudo apresenta ainda uma última parte destinada aos anexos e à bibliografia.

2 A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE QUALIDADE

De acordo com Turchi (1997), o termo qualidade apresenta diferentes significados em função do enfoque teórico-metodológico, do período histórico e do processo produtivo no qual os autores inserem-se. Na Antigüidade, qualidade era um padrão ideal de excelência moral que deveria ser buscado pela sociedade grega. Na Europa pré-Revolução Industrial, a qualidade de um produto era determinada pela habilidade do artesão que o confeccionava. Depois, a difusão do comércio entre os burgos fez com que a qualidade incorporasse dimensões de natureza quantitativa, sendo o valor de mercado do produto o primeiro deles.

Com o sistema de manufatura e a crescente expansão do comércio, o preço tornou-se um critério quantitativo de qualidade, uma vez que indicava a aceitação do produto no mercado. A qualidade passou então a estar associada ao aumento de produtividade e à redução de preços. Desde a Revolução Industrial até o início deste século, a qualidade esteve associada à idéia de menor preço pelo qual um produto pode ser conduzido ao mercado. Hoje, a qualidade ainda mantém a questão do valor associada a sua definição.

A partir dos anos 30, com o desenvolvimento de produção e consumo de massa, a qualidade passou a significar conformidade com o projeto, seguindo rigorosamente as especificações. O taylorismo, expresso fortemente na época, conduziu ao aumento do controle sobre as etapas do processo produtivo e à inspeção da produção final. Segundo Juran (1992), estas medidas ocasionaram um aumento nos custos de controle da qualidade. Para reduzir estes custos, as empresas adotaram técnicas estatísticas para controle da qualidade, gerando uma nova dimensão quantitativa para a qualidade além do preço.

A partir da década de 50, a qualidade passou a significar, além da conformidade com o projeto, o atendimento às necessidades dos usuários. Deming e Juran desenvolveram o conceito de qualidade, especificando duas dimensões básicas: qualidade do projeto e qualidade em termos de conformidade. A primeira dimensão refere-se à identificação das necessidades dos clientes, produto com características mais adequadas a estas necessidades e tradução do produto em projeto com as especificações técnicas adequadas. A conformidade refere-se à

acuracidade das características do produto com relação às especificações do projeto (Turchi, 1997). Este foi o embrião do conceito de qualidade total.

2.1 O CONCEITO DE QUALIDADE TOTAL

As mudanças do ambiente empresarial decorrentes dos avanços tecnológicos influem na estrutura organizacional, gerando incertezas e diminuindo a tendência à linearidade, previsibilidade e racionalidade, anteriormente aceita na teoria administrativa. O processo de tomada de decisão torna-se mais complexo. Na trajetória da administração, surge de forma mais acentuada a preocupação com variações de gestão que possibilitem a busca pela excelência empresarial.

As empresas voltam-se para seus processos, produtos e serviços, procurando elevar sua competitividade. Logo, passa a existir maior preocupação com a satisfação dos clientes e com o acompanhamento das operações para a implementação dos padrões de qualidade praticados pela empresa. Para Martins e Nascimento (1998), a qualidade, hoje, é um fator de sobrevivência para a empresa.

Uma vez que a qualidade passou a ser considerada parte integrante da concepção e especificação dos produtos e do processo produtivo, novas técnicas estatísticas e práticas organizacionais surgiram para atender a esta nova abordagem. Idéias e práticas como o *just-in-time*, *kanban*, zero defeito, círculos de controle de qualidade foram desenvolvidos dentro desta nova filosofia (Turchi, 1997).

Deming, Juran e Ishikawa, foram os principais construtores desta filosofia, cuja instrumentalização foi concretizada nas empresas americanas e japonesas, tendo em vista a necessidade de evitar desperdícios e promover a melhoria da qualidade, buscando a conformidade de produtos, processos e serviços. Isto é feito através da participação coletiva dos funcionários no processo decisório da linha de produção. Embora permaneça a racionalização das tarefas e a busca pelo lucro máximo, as relações de trabalho são mais equilibradas e o comprometimento das pessoas passa a ser uma das variáveis mais importantes do processo. Os gerentes desempenham papéis fundamentais na articulação e liderança da

equipe de trabalho, cujos funcionários são considerados colaboradores constituintes dos times de trabalho.

O desenvolvimento do movimento pela qualidade gerou assimetrias na maneira pela qual as empresas abordam o tema. Segundo Juran (1992) algumas empresas consideram qualidade como conformidade às especificações ou aos padrões. Entretanto, o conceito de qualidade pode ser compreendido como atendimento às necessidades do cliente (Oliveira, 1995). Para Siqueira (1995), a qualidade está vinculada ao julgamento do próprio cliente que na concepção de Deming (1990), “é a parte mais importante da linha de produção.”

Para Juran, a administração da qualidade envolve três processos fundamentais, conhecidos como a trilogia de Juran: planejamento, controle e melhoria (Wood e Urdan, 1994). De acordo com o pensamento de Deming, esta forma diferenciada de tratar as questões empresariais tem por embasamento uma relação de proposições com 14 pontos. Os 14 pontos de Deming (Anexo A) aplicam-se tanto a organizações pequenas quanto as de maior porte, de qualquer setor de atividades (Deming, 1990).

A transposição destes conceitos para a prática empresarial requer o uso de uma série de ferramentas e técnicas que permitam a análise e melhoria contínua do sistema, viabilizando sua implantação. Assim, pode ser desenvolvido na empresa um programa de administração voltado para a qualidade, designado como Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management - TQM*).

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

No confronto com os competidores, as empresas aprenderam que a qualidade de produtos, processos e serviços é um elemento muito importante para vencer a disputa no mercado. Muitas empresas, buscando esta qualidade, adotam a Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management - TQM*). A filosofia da TQM (Quadro 1) é dirigida pela necessidade de satisfazer os clientes internos e externos. Os clientes internos são pessoas de dentro da empresa que recebem produtos e serviços de outras funções e departamentos. Os clientes externos correspondem a todos que interagem com qualquer produto, processo ou

serviço da empresa, incluindo bancos, fornecedores e agências governamentais (Roth e Keller Jr., 1997). Além da orientação para satisfazer as necessidades dos clientes, a TQM, como exposto por Makower (1994), apresenta outros princípios, como a ênfase na prevenção, no pensamento sistêmico, na análise quantitativa e na melhoria contínua.

Quadro 1: Filosofia TQM

Qualidade dirigida ao cliente Alta direção com forte liderança para qualidade Melhoria contínua em operações de negócios e atividades de trabalho Processo decisório baseado em fatos, dados e análises Participação dos funcionários para o alcance das metas organizacionais de qualidade

FONTE: Roth e Keller Jr., 1997.

Uma vez que os clientes são o foco da qualidade eles é que avaliam a qualidade de produtos e serviços, de acordo com dimensões objetivas, como durabilidade e também subjetivas, como estética do produto (Quadro 2).

Quadro 2: Dimensões da qualidade

PRODUTO	SERVIÇO
<ul style="list-style-type: none"> • Desempenho • Aspecto • Resistência • Conformidade aos padrões técnicos • Durabilidade • Facilidade de reparo • Estética • Qualidade percebida 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de espera • Prazo • Execução completa • Cortesia • Uniformidade • Acessibilidade e conveniência • Acuracidade • Rapidez de resposta

FONTE: Roth e Keller Jr., 1997.

A qualidade do processo envolve dimensões de eficiência que podem ser medidas sem a intervenção dos clientes (Quadro 3).

Quadro 3. Características de um processo com qualidade elevada

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Output</i> satisfaz os clientes • <i>Output</i> está nos limites de especificação • Baixa variabilidade nas atividades • Mínima quantidade ou inexistência de resíduos • Resíduos reusados ou reciclados • Eficiência energética das operações
--

FONTE: Roth e Keller Jr., 1997.

Além do foco no cliente, segundo Margarido, Yamada e Silva (1996), a TQM estimula a melhoria contínua, a participação dos colaboradores e o compartilhamento de experiências com outras empresas.

Uma vez que a qualidade de produtos, processos e serviços constitui-se em uma exigência de mercado, a comprovação da qualidade mediante certificações, como as obtidas através das normas ISO 9000, tornou-se uma prática comum e de auxílio na luta pela superação da concorrência.

2.3 CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE

Dentro do conceito mais amplo de Gestão da Qualidade Total (TQM), a empresa pode atestar a qualidade de seus produtos, processos ou serviços mediante uma certificação de qualidade. Segundo Martins e Nascimento (1998), nos mercados em que esta certificação é mais comum, o fato de uma empresa estar certificada representa um fator de qualificação. Nos mercados em que a comprovação da qualidade mediante certificação não é uma prática comum, o certificado representa um fator de diferenciação, utilizado como instrumento de *marketing* pela empresa.

A certificação de qualidade cuja difusão é mais intensa corresponde aquela cujo sistema de qualidade segue os princípios ditados pela norma ISO 9000. As normas da série ISO 9000 relacionam-se com a gestão e a garantia da qualidade, sendo que ressaltam principalmente o atendimento das exigências do cliente.

De acordo com Umeda (1996), as normas do sistema de qualidade proposto pela série ISO 9000 podem ser definidas pelos três pontos abaixo:

- são normas decorrentes dos requisitos de qualidade advindos dos compradores;
- são normas que possibilitam a construção de um sistema de qualidade e a padronização;
- a manutenção do sistema de qualidade exige a execução de auditorias e a comprovação por meio de registros.

Dentro da série ISO 9000, as normas ISO 9001 e ISO 9002 são passíveis de certificação. Estas certificações, fornecidas por órgãos independentes, representam a

conformidade da empresa às normas e aos princípios expressos em sua política de qualidade. A certificação é opcional, no entanto, as certificações ISO passaram a constituir um requisito de mercado para a aceitação dos produtos da empresa.

O sistema de qualidade foi criado com o objetivo de permitir que o comprador selecionasse o fornecedor e, portanto, a auditoria do sistema poderia ser feita pelo comprador, mas não por um órgão independente. Entretanto, na Inglaterra, órgãos independentes executavam a auditoria, verificando a conformidade com a norma BS 5750, fortalecendo assim a capacidade competitiva dos produtos da indústria inglesa (Umeda, 1996).

A unificação do mercado europeu em 1993, com crescente necessidade de facilitar o deslocamento de bens pela região, resultou na adoção do processo inglês pelos demais países europeus. Além disso, a Organização Mundial do Comércio (*World Trade Organization - WTO*), com o objetivo de facilitar o comércio internacional, determina que o produto esteja em conformidade com a norma compulsória e/ou com a norma opcional (Umeda, 1996). Desta forma, a importância das normas ISO 9000 cresceu e estas disseminaram-se pelo mundo, sendo vistas como representativas da maior organização da empresa não apenas para a qualidade, mas como um todo.

No Quadro 2 (p. 20) podem ser observadas as características de resistência e durabilidade como duas das dimensões de qualidade do produto. No Quadro 3 (p. 20), a mínima quantidade ou inexistência de resíduos, resíduos reusados ou reciclados e eficiência energética das operações são características de um processo com qualidade elevada. Estas características, além de indicarem a qualidade de produtos e processos, também estão relacionadas à qualidade ambiental, assunto do próximo capítulo.

3 QUALIDADE AMBIENTAL E SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

As pressões sociais de consumidores; a legislação; os órgãos governamentais e organizações não-governamentais (ONG's) são os agentes que impulsionam a mudança de cultura e de procedimentos da organização para que suas atividades gerem menor número de problemas ambientais. Uma atuação ambiental mais responsável pode vir a permitir a permanência da empresa no mercado ou até elevar sua competitividade. Na busca pela qualidade de produtos, processos e serviços surge uma nova dimensão: a qualidade ambiental.

A qualidade ambiental representa a ausência de agressões ao meio ambiente que prejudiquem suas inter-relações e a manutenção do bem-estar para o ser humano. Para as empresas, qualidade ambiental reflete-se na minimização ou eliminação dos impactos ambientais negativos causados por suas atividades produtivas, através da melhoria do desempenho ambiental de seus produtos, processos e serviços. Segundo o Elmwood Institute, um produto é de alta qualidade se for fabricado da maneira mais ambientalmente benigna possível e se puder ser usado e descartado com o mínimo de danos ambientais (Callenbach et al., 1993).

A preocupação com a qualidade do meio ambiente surgiu nos anos 60. Nesta década, os países desenvolvidos incorporaram a problemática ambiental nos seus estudos e análises econômicas, buscando internalizar as externalidades como a poluição, provocadas pelo sistema produtivo (Andrade, 1996).

Em junho de 1972, a ONU convocou a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, na Suécia. A problemática ambiental ganhou então um caráter global, discutindo-se também a relação entre desenvolvimento e efeitos ambientais (Brito e Carini, 1996). Em 1987, foi apresentado à ONU o relatório da Comissão Brundtland, o qual foi responsável por chamar a atenção dos governos sobre a necessidade da prática do desenvolvimento sustentável¹. Os apontamentos da Comissão Brundtland constituíram os

¹ Desenvolvimento sustentável, para a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, é entendido como a utilização racional dos recursos naturais, de forma a garantir sua preservação para as gerações futuras.

alicerces da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992.

Esta última Conferência, conhecida por Eco 92, alertou o mundo para a urgência de alcançar o desenvolvimento ecologicamente sustentável (Serageldin, 1993). Além disso, envolveu a classe empresarial no debate acerca dos problemas ambientais, fazendo com que esta desenvolvesse maior interesse pelo assunto, uma vez que o desenvolvimento sustentável pode se traduzir em ganhos para a empresa (Schimidheiny, 1992).

A crescente conscientização ecológica, acompanhada pelo processo de globalização econômica impulsionado a partir da década de 70, ocasionaram mudanças no comportamento ambiental de algumas organizações. A contaminação da água, solo e ar, a explosão demográfica, a redução da biodiversidade passaram a compor um conjunto de características ambientais que recebeu a atenção da sociedade. Nos países desenvolvidos, isto resultou numa atuação mais intensa dos órgãos ambientais e forçou a melhoria da legislação sobre meio ambiente (Maimon, 1994).

Para Andrade (1996), o maior acesso às inovações tecnológicas, o acirramento da competição devido ao incremento da globalização econômica e a legislação ambiental fizeram com que algumas empresas dos países desenvolvidos, na década de 80, passassem a tratar suas responsabilidades ambientais como oportunidades que poderiam representar ganhos de mercado. Exemplos desta visão diferenciada da relação meio ambiente-empresa-sociedade foram a Xerox Corporation e a 3M que estabeleceram seus programas de redução da poluição ainda no fim da década de 70. Segundo Backer (1995), a gestão ambientalmente responsável buscava, neste período, sensibilizar e formar colaboradores, contabilizar os custos ambientais e estabelecer ações relacionadas a *marketing* verde.

Uma mudança de percepção com relação às questões ambientais e seu relacionamento com as empresas pôde ser observada nos anos 80, especialmente na Alemanha. Neste país verificou-se a formação de uma aliança entre algumas empresas e o movimento ecológico alemão. Em 1984, um levantamento feito junto aos empresários alemães constatou que 77% dos respondentes eram favoráveis à inclusão da proteção ambiental na constituição alemã e

75% pretendiam introduzir mais considerações ambientais em seus processos produtivos (Winter et al. apud Callenbach et al., 1993).

A compreensão de que as atividades produtivas e as questões ambientais estão interrelacionadas encontrou apoio na visão da empresa como um sistema aberto. Tratando-se de meio ambiente, Callenbach et al. (1993) diz que a empresa deixou de ser vista como uma entidade isolada e passou a ser compreendida em relação a vários interessados: funcionários, acionistas, concorrentes, fornecedores, clientes, governo e outros.

No entanto, a simples compreensão da inter-relação empresa-meio ambiente-sociedade não é suficiente para tornar uma empresa ambientalmente responsável. As decisões e ações empresariais precisam integrar a busca da qualidade ambiental às atividades de rotina da empresa, passando a tratar as questões ambientais por meio de um sistema organizado, um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Um SGA requer a avaliação dos impactos ambientais provocados pelo processo produtivo da empresa e a definição e implementação de estratégias e ações para a eliminação ou redução destes impactos, elevando a qualidade ambiental da empresa, ao mesmo tempo em que são buscadas a maior eficiência do processo com redução de custos e melhoria da imagem da empresa junto aos interessados.

Procedimentos de gestão ambiental com uma consciência realmente ecológica, segundo Dyllik (apud Callenbach et al., 1993), apresenta três elementos-chave:

- inovação: as estratégias ecológicas requerem inovações que reduzem o impacto ambiental das operações e que tragam vantagens ecológicas ao consumidor;
- cooperação: a excelência ecológica só é conseguida pela cooperação entre os agentes que atuam durante o ciclo de vida do produto e não com base na competição, o mecanismo usual;
- comunicação: a troca de informações deve apoiar-se na confiança entre os interessados e não corresponder a simples publicidade, como tradicionalmente acontece.

No entanto, a lógica ecológica não comanda os processos produtivos e econômicos. Layrargues (2000) considera que o interesse pela qualidade ambiental entre as empresas se

deve à globalização da economia, gerando um acirramento da competitividade e à busca mais intensa pelo domínio de inovações tecnológicas como fontes de vantagens competitivas. Entre as inovações, encontram-se as tecnologias limpas (ver seção 4.2, p. 39) que permitem poupar recursos econômicos, energéticos e de mão-de-obra. As tecnologias limpas encaixaram-se nas necessidades empresariais, imprimindo maior eficiência econômica às atividades produtivas.

Para Callembach et al. (1993), as motivações que tornam a proteção ambiental uma oportunidade de negócio são senso de responsabilidade ecológica; requerimentos legais; salvaguarda da empresa; imagem; proteção do pessoal; pressões de mercado; qualidade de vida; lucro. Entre as oportunidades de negócio, o SEBRAE (1998) apresenta:

- **produtos de consumo:** plásticos biodegradáveis, detergentes, produtos sem metais pesados e sem CFC e outros;
- **investimentos industriais:** indústrias de reciclagem e limpeza, engenharia de tecnologias limpas, indústria de medição e controle;
- **serviços:** medida, diagnóstico e controle; avaliação de incidentes e sistemas especializados; elaboração de *softwares*; supervisão humana, financiamento e seguros; sensibilização, educação e formação.

No Brasil, a ação ambiental seguiu as mudanças dos países desenvolvidos, embora com um descompasso temporal (Andrade, 1996). O desenvolvimento industrial do país provocou, em curto prazo, grandes diferenças físicas, sociais e econômicas nas regiões onde as indústrias se instalaram. Os problemas ambientais decorrentes desta nova organização de espaço e da produção foram percebidas em primeiro lugar nas regiões fortemente industrializadas como Cubatão, Volta redonda e ABC Paulista.

As indústrias não sofriam inspeções ambientais e mesmo multinacionais que apresentavam maior rigor ambiental em seu país de origem, não preocupavam-se com a emissão de poluentes no Brasil². O surgimento de legislação e regulamentação, a partir de 1975, obrigou as empresas a adotarem medidas de tratamento de resíduos (Brito e Carini, 1996). Nos anos 80 as empresas brasileiras caracterizavam-se por uma postura reativa, guiada pela legislação, pela expansão do movimento ambientalista e pelo aumento das pressões

² Ainda hoje algumas multinacionais não demonstram mesma preocupação ambiental que em seu país de origem.

externas. Nos anos 90, algumas empresas começaram a encarar suas responsabilidades ambientais sob uma ótica pró-ativa, isto é, fazendo mais do que a legislação ambiental determina e passando a adotar SGA's (Maimon, 1994). Empresas como a Cetrel, do Pólo Petroquímico de Camaçari, implantaram sistemas de gestão ambiental a fim de elevar a qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços, buscando maior reconhecimento no mercado (Gazeta Mercantil, 17/04/1996; Cetrel, 2000).

A busca de maior competitividade através da qualidade ambiental dispõe de um instrumento muito importante: o *benchmarking*. Camp (1995), define *benchmarking* como um processo contínuo de comparação de produtos, processos e serviços da própria empresa com aqueles de companhias reconhecidas como líderes. Constitui-se fundamentalmente em um processo de fixação de objetivos, no qual os métodos observados são traduzidos em valores de referência operacionais, visando alcançar um determinado estado no futuro. O *benchmarking* permite que a empresa compreenda suas forças e fraquezas (Madu, 1996), aprendendo a melhor forma de conduzir suas atividades e seu negócio. Desta forma, a empresa que pretende elevar sua competitividade através da adoção de medidas ambientais descobre novas formas de realizar e gerir suas atividades, incorporando novas características ecológicas a seus produtos, processos e serviços.

Como visto, a empresa pode organizar-se em torno de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para coordenar seus esforços ambientais, a fim de conseguir a minimização de impactos sobre o meio ambiente decorrentes de produtos, processos e serviços. O SGA pode ser guiado por uma filosofia de Gestão da Qualidade Total Ambiental, descrita a seguir.

3.1 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL AMBIENTAL

O enlace entre Gestão da Qualidade Total (TQM) e Gestão da Qualidade Total Ambiental (*Total Quality Environmental Management - TQEM*) é um agente para mudança cultural da organização, um veículo através do qual as empresas aprendem a tornar-se mais

sensíveis aos consumidores e as suas necessidades, avaliando o próprio sucesso nestes novos termos (Wever,1996).

A ampliação do conceito de TQM para TQEM requer, segundo Margarido, Yamada e Silva (1996), o acréscimo dos seguintes pontos:

- definição de políticas que estejam comprometidas com a melhoria do desempenho ambiental;
- integração dos planos ambientais à rotina operacional;
- medidas de desempenho e auditorias ambientais;
- treinamento direcionado para a compreensão dos problemas ambientais;
- foco da preocupação ambiental em produção e segurança.

Segundo Sturtevant, Trowbridge e Edgeman (1996), a melhoria da qualidade e a gestão ambiental são complementares. Com a TQM, procura-se atingir um índice de defeitos nulo, através de melhorias no processo produtivo com o monitoramento das atividades, garantindo a competitividade e lucratividade da empresa. A qualidade total envolve um desempenho ambiental satisfatório como ponto integrante do processo de gerenciamento. A TQEM, por sua vez, busca um melhor aproveitamento das fontes energéticas e das matérias-primas, conduzindo para a constante redução de emissões e dos impactos ambientais, caracterizando uma produção mais limpa. Desta forma, a TQEM constitui-se em um instrumento de obtenção de lucros, à medida que contribui para a competitividade da empresa no mercado.

Muitas organizações que já desenvolviam um programa voltado para a qualidade total, começam a aplicar os mesmos princípios e ferramentas para todos os aspectos dos negócios, incluindo a gestão ambiental. Callenbach et al. (1993), cita o exemplo da Xerox Corporation que adotou um programa de Gestão da Qualidade Total Ambiental como extensão do TQM. Em 1980 a Xerox deu início à ligação entre melhoria ambiental, saúde e segurança. A repercussão de desastres ecológicos como o ocorrido em Bhopal, em 1984, estimulou a Xerox a associar melhoria ambiental com qualidade total.

Makower (1994) coloca como pontos importantes para o sucesso de um programa de TQEM a identificação dos clientes e de suas necessidades, a maximização da comunicação entre níveis na empresa, a reunião e análise de informações sobre o desempenho ambiental da

empresa, o uso de *benchmarks* para comparar o programa e desempenho ambientais próprios com concorrentes, a compreensão de que a meta é uma melhoria gradual e contínua do desempenho ambiental e a participação de todos funcionários.

Outros autores, como Negri e Gall (1998), relacionam a redução dos impactos ambientais e dos custos de produção com o sistema de qualidade e com a produção enxuta. Para eles, a qualidade ambiental é uma decorrência dos dois processos.

Da mesma forma que um sistema de gestão da qualidade, um sistema de gestão ambiental também pode ser certificado. A certificação ambiental pode constituir-se em um fator de competitividade em mercados nos quais as exigências ambientais requisitem atestados de qualidade ambiental de produtos, processos e serviços.

3.2 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Enquanto as normas ISO 9000 tratam da qualidade em produtos, processos e serviços da empresa, as normas ISO 14000 referem-se à qualidade ambiental. Estas normas são resultantes de todo processo de modificação de cultura social e industrial decorrente da preocupação com o meio ambiente. Para Jost (1999), a ISO 14000 resultou de um processo evolutivo comandado por fatores diversos, entre os quais o reconhecimento de que o crescimento econômico estava dilapidando o capital biológico do planeta e causando bilhões de dólares de prejuízo à economia.

A base da ISO 14000 foi a norma inglesa BS 7750 (elaborada pela *British Standard Institution*) e, como a ISO 9000, dividiu-se em áreas distintas. A ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental, Especificações com Guia para Uso, foi formulada de maneira que possa ser aplicada a qualquer organização, independente de seu tipo, tamanho ou localização. Nela não são descritos padrões de desempenho, mas requer que a organização defina uma política ambiental e estabeleça objetivos que levem em conta a legislação existente e os impactos ambientais relevantes (Reis, 1996; Begley, 1996). Como a ISO 14001 não descreve critérios

absolutos de desempenho ambiental além daqueles estabelecidos na política da organização, é possível que duas empresas com atividades semelhantes, mas com desempenhos ambientais diferenciados, atendam ambas às exigências contidas na norma.

A ISO 14001 pode ser implantada em qualquer empresa que pretenda atender a um ou mais dos seguintes itens:

- desenvolver um SGA;
- cumprir sua política ambiental;
- demonstrar o grau de conformidade apresentado em relação à norma;
- obter certificação de seu SGA;
- realizar auto-avaliação e emitir declaração de conformidade com a norma.

Para tornar-se certificada, a empresa deve submeter-se a uma extensa inspeção realizada por auditores qualificados e externos ao quadro funcional da organização. A equipe de auditoria avalia a conformidade do SGA da organização com os princípios das normas pelas quais a empresa queira a certificação. A certificação pode ser obtida nas seis categorias de normas ISO 14000, sendo o objetivo maior a obtenção da certificação pela norma ISO 14001, pois ela abrange todo o SGA (Rezaee, 1996).

A obtenção de um certificado ISO 14001 não é uma garantia de competitividade em si. Para manter ou elevar sua competitividade, as empresas necessitam buscar continuamente novas formas de realizar e gerir a problemática ambiental, utilizando-se dos instrumentos disponíveis para isto, entre eles, a ISO14000.

Outro instrumento que pode atestar a qualidade ambiental de produtos e atividades da empresa são os rótulos ambientais ou selos verdes, criados a partir de 1978. Os selos verdes constituem-se em símbolos de conformidade de produtos ou processos à legislação ambiental e demonstram que os mesmos ocasionam pouco ou nenhum impacto sobre o meio ambiente. Sua abrangência pode estar restrita a um produto, ou então envolver matéria-prima, produto e processo, apresentando apenas os aspectos positivos da atividade de produção (Nahuz, 1995; Reis, 1996).

Para a elaboração e implantação de um selo verde, seleciona-se uma categoria ou família de produtos com base na sua semelhança de uso ou outro critério importante. Depois disto, definem-se os parâmetros de análise. Estes parâmetros podem ser modificados a fim de que as exigências tornem-se mais severas. Após a análise dos parâmetros de interesse e constatando-se a conformidade de matérias-primas, produtos ou processos, é concedido o selo verde à empresa, por um intervalo de tempo determinado, sendo sua manutenção sujeita a auditorias, programadas ou não.

Portanto, o desenvolvimento de programas de gestão ambiental e a certificação para a qualidade ambiental de produtos, processos e serviços refletem as ações que podem ser desenvolvidas na empresa para aliar proteção ambiental com lucratividade. Segundo Haklik (1999), quatro categorias de benefícios decorrem de um SGA e da ISO 14000:

- **aumento dos lucros:** redução nas quantidades de materiais e energia, mudanças no *design* e formulação de produtos, alterações em manufatura e embalagens podem reduzir uso de materiais, a formação de subprodutos e de resíduos, reduzindo assim os custos;
- **operações:** a terminologia comum requerida pela ISO 14000 melhora a comunicação de metas, procedimentos, impactos ambientais e soluções, tornando o processo decisório mais eficiente;
- **cumprimento da regulamentação:** o respeito à leis e normas pode resultar no estabelecimento de uma forte imagem ambiental, que pode atrair clientes e fornecer uma vantagem competitiva;
- **social:** a redução da poluição decorrente da aplicação da ISO14000 beneficia toda a sociedade.

No entanto, cada companhia é diferente, com produtos, clientes e mercados únicos. Logo, os benefícios também podem ser distintos. Um dos pontos chave do sucesso da ISO 14000 é identificar e obter tantos benefícios quanto possíveis decorrentes dos atributos da organização, desenvolvendo atividades condizentes com sua condição. As ações empresarias relativas a busca da qualidade ambiental são discutidas no próximo capítulo.

4 AÇÕES EMPRESARIAIS

A minimização de danos ambientais pode ser feita através de um conjunto de ações, orientadas por simples princípios ambientais ou por um sistema organizado como um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que representem algum ganho para a empresa. A redução de custos, a conquista de novos clientes e mercados, a agregação de valor ao produto através de sua diferenciação são elementos que representam retornos financeiros e ganhos de imagem. Na adoção de medidas ambientais estes elementos estão inter-relacionados e podem constituir oportunidades para elevar a competitividade.

Assumindo esta postura, inúmeras empresas apostam na responsabilidade ambiental como uma forma de aumentar a lucratividade da empresa. Novas tecnologias são desenvolvidas dentro ou fora da empresa para tratamentos de resíduos após sua emissão e para *design* de produtos, processos e serviços. O aumento da eficiência do combate à poluição tem como impulsionador o desenvolvimento de inovações, as quais podem ser responsáveis por transformar a preocupação ambiental em um fator de lucratividade.

Algumas empresas que assumiram uma postura ambiental inovativa estão auferindo os ganhos decorrentes da implantação de programas e atividades voltados para a melhoria do desempenho ambiental. Um exemplo disso é a 3M. Esta empresa iniciou suas atividades de prevenção da poluição no começo dos anos 70. Sua política ambiental permanece a mesma desde 1975, sendo sua responsabilidade ambiental expressa pelos seguintes princípios (Makower, 1994):

- resolver sua própria poluição e problemas de conservação;
- prevenir poluição na fonte;
- desenvolver produtos com mínimo efeito ambiental;
- conservar recursos naturais pela conservação ou outro método;
- assegurar o cumprimento da legislação;
- auxiliar e participar, quando possível, de agências governamentais e outros órgãos oficiais engajados em atividades ambientais.

O programa da 3M é chamado 3P (*Pollution Prevention Pays*), o qual foi responsável pela economia de U\$ 500 milhões através de 2500 modificações em processos e um adicional de U\$ 650 milhões pela conservação de energia (Leighton apud Callenbach et al., 1993).

A Xerox Corporation, em um de seus programas ambientais, o ARM (*Asset Recycle Management*), recebe máquinas antigas e recupera partes destes equipamentos, economizando U\$ 200 milhões por ano. O produto com partes recuperadas é recolocado em outros mercados, representando um aumento do seu ciclo de vida.

A Hanna Andersson, uma companhia de roupas infantis, fornece crédito aos consumidores para novas compras mediante devolução de roupas usadas. Do ponto de vista mercadológico, isto demonstra a durabilidade do produto e reforça a lealdade à marca (Callenbach et al., 1993). Outras empresas associam-se para desenvolver inovações, como a General Motors, Ford e Chrysler que estão trabalhando juntas no desenvolvimento de um carro reciclável.

No entanto, as ações ambientais não estão restritas à empresas inovadoras, aquelas com maior disponibilidade de investimentos ou então de maior porte. As micro e pequenas empresas também podem desenvolver ações com objetivos de melhorar seu desempenho ambiental. Segundo SEBRAE (1998), estas empresas também podem implantar programas de melhoria ambiental e um Sistema de Gestão Ambiental e buscar certificação ambiental. O SEBRAE apresenta como auxílio às micro e pequenas empresas seu programa de ação ambiental que corresponde aos cinco menos e cinco mais (Quadro 4).

Quadro 4: Os cinco menos e os cinco mais

Menos água Menos energia Menos matéria-prima Menos lixo (sobras, resíduos) Menos poluição	Mais lucro Mais competitividade Mais satisfação do consumidor Mais produtividade Mais qualidade ambiental
---	---

FONTE: SEBRAE, 1998.

As ações empresariais para atingir as metas de qualidade da empresa não são isoladas. Compreendem o desenvolvimento de programas para inúmeras áreas da organização, a fim de que a integração destes programas, comandada pelos princípios de gestão ambiental, resulte no

alcance dos objetivos. As potencialidades humanas, financeiras e técnicas de cada empresa e a maneira pelo qual ela se organiza tornam alguns programas mais eficientes que os outros. O mesmo vale para diferentes empresas. As características individuais fazem com que uma empresa desenvolva programas melhores que os elaborados por outras.

Programas com objetivos iguais, mas de empresas diferentes apresentarão maneiras distintas de tratar o problema. O melhor programa ou ação corresponde a melhor prática para a solução de um determinado problema ambiental. No entanto, surge uma questão: como julgar uma melhor prática, ou seja, como definir uma prática ambiental como sendo mais eficiente que outra? Como visto nos exemplos anteriores, a busca da qualidade ambiental pode conduzir a uma redução de custos e a uma melhoria da imagem da empresa. As empresas que adotam medidas de proteção ambiental como parte integrante de seus sistemas de gestão necessitam dispor de informações que permitam avaliar a eficiência e eficácia de suas ações e, assim, consigam medir seu desempenho ambiental.

Na década de 70, em países como EUA, Alemanha e Suíça, a avaliação das empresas com base em outras premissas que não as puramente financeiras resultou na contabilidade social, a qual envolve questões de saúde e educação. Em se tratando das questões ambientais, a legislação que estipulava, nesta mesma época, os padrões de emissão e as avaliações de impacto ambiental conduziram para as chamadas auditorias ambientais (Callenbach et al., 1993).

Entretanto, as auditorias ambientais refletiam uma atitude defensiva e reativa com relação às questões ambientais, contabilizando os prejuízos decorrentes da emissão de poluentes e buscando formas de combatê-los com base em tecnologias fim-de-tubo (seção 4.2, p. 39) A possibilidade de que a busca da qualidade ambiental através de uma atitude pró-ativa resulte em economias e ganhos de mercado, fazem com que seja necessária a identificação dos impactos ambientais pela análise de todo ciclo de vida do produto. Com isso, passam a ser disponibilizadas informações acerca de produtos, processos e serviços, as quais permitirão que sejam feitas modificações necessárias ao longo do processo produtivo para reduzir a geração de resíduos e de impactos ambientais.

Assim, para analisar o desempenho ambiental de uma empresa, é necessário verificar a abrangência das medidas ambientais adotadas e estabelecer indicadores que expressem este desempenho, a fim de verificar a eficiência de suas ações e poder compará-la a eficiência dos concorrentes. Estes pontos serão discutidos nas próximas seções.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O SEBRAE (1998) expõe os principais impactos ambientais verificados na Região Sul do Brasil (Quadro 5). Pelo quadro, verifica-se que as atividades produtivas têm grande responsabilidade pela degradação ambiental. Portanto, é tarefa das empresas identificar os impactos ambientais significativos que elas causam ou podem vir a causar, atuando sobre eles de forma a minimizá-los ou evitá-los e, assim, elevar também o bem-estar da sociedade.

Antes da implementação de qualquer ação de combate à poluição é necessário que a empresa faça um diagnóstico de sua situação ambiental. A análise de todas suas atividades requer tempo e organização. Deste processo decorre um conhecimento profundo de todos produtos, processos e serviços, o que pode resultar em um aumento da eficiência da organização.

Quadro 5: Principais impactos ambientais na Região Sul

Atividades com maior potencial de impacto	Área de ocorrência	Tipo de degradação
Agricultura mecanizada, alto consumo de agrotóxicos e monoculturas	PR, SC, RS	Desmatamento de remanescentes florestais, compactação e erosão do solo, contaminação dos solos por agrotóxicos, desequilíbrios ecológicos (pragas), assoreamento de cursos d'água
Matadouros e curtumes Usina termoelétrica	RS, usina em Candiota/RS	Poluição das águas (prejuízos à vida aquática, poluição atmosférica)
Extração de carvão mineral	SC e sul do RS	Poluição das águas, poluição visual (degradação da paisagem), destruição de áreas naturais, degradação de grandes áreas tornando-as inúteis, prejuízo para a agricultura
Ocupação desordenada do litoral - expansão urbana	Todo o litoral	Poluição das praias, destruição de ecossistemas naturais litorâneos (manguezais e restingas), degradação da paisagem, prejuízos socioeconômicos (lazer, turismo e pesca)
Pólos industriais	PR: Araucária; SC: Joinville, Blumenau, Imbituba; RS: Canoas, Rio Grande, Porto Alegre, São Leopoldo	Poluição do ar, poluição das águas interiores e costeiras, poluição causada por resíduos sólidos, problemas socioeconômicos (conflitos entre uso agrícola, turismo e moradia)
Atividades portuárias	PR: Antonina, Paranaguá; SC: Itajaí, Imbituba, Laguna; RS: Rio Grande, Porto Alegre, Tramandaí, Charqueadas	Poluição das águas costeiras, poluição atmosférica, impacto sobre o meio urbano (conflito com o desenvolvimento urbano e turístico), geração de resíduos sólidos perigosos, riscos de acidentes

FONTE: SEBRAE, 1998.

Uma vez que a identificação de impactos requer a avaliação de todas atividades da empresa, esta deve ser analisada sob uma visão sistêmica. Com base nesta visão sistêmica da gestão ambiental e da busca de qualidade ambiental, Callenbach et al. (1993) propõem a análise dos processos produtivos através de suas interações com o meio externo e das relações existentes internamente. Como todas empresas dão ingresso a alguma coisa, processam-na de várias formas para gerar produtos e também sobras, as relações internas e externas envolvem: entrada de energia e água; fornecedores de matéria-prima, equipamentos e capital; saídas de resíduos, efluentes, emissões, produtos e ruídos; operações de projeto e fabricação. Desta forma, a análise sistêmica acaba por expressar a relação empresa-meio ambiente-sociedade, fundamental para a compreensão e implementação da gestão ambiental.

Com base nestas relações, os mesmos autores propõem a análise da empresa envolvendo as quatro categorias abaixo, a fim de que nenhum aspecto da organização seja esquecido:

- **fluxos de entrada (energia e materiais):** verificar a adoção de medidas que busquem minimizar o consumo de energia e matérias-primas e administrar materiais, incluindo relações com subcontratados e fornecedores. Uma política ambiental responsável não pode deixar de lado subcontratados e fornecedores, pois suas atividades podem contribuir significativamente para os impactos ambientais gerados pela empresa. As medidas correspondentes a esta categoria envolvem o uso de geradores de energia próprios, de equipamentos energeticamente mais eficientes, de isolamento térmico, estabelecimento de parcerias para reduzir resíduos decorrentes de embalagens de componentes, verificação da possibilidade de adoção de matérias-primas alternativas e outras;
- **projeto e processamento:** envolve a consideração de fatores como o projeto de produtos ecofavoráveis, os quais possuem características como durabilidade elevada, fácil recuperação e conserto, possibilidade de reciclagem de componentes, minimização do uso de embalagens e materiais tóxicos. Os fatores de análise incluem também o processo de produção, verificando a utilização de tecnologias menos impactantes e de equipamentos que reduzam o consumo de energia, matéria-prima e geração de resíduos, além de outros fatores como reciclagem e reutilização;
- **fluxos de saída (vendas, marketing, resíduos e emissões):** o enfoque desta categoria de análise recai sobre publicidade, promoções e sistema de distribuição, além da identificação

de resíduos e emissões e oportunidades para reciclagem. As atividades analisadas envolvem também o fornecimento de informações ecológicas sobre o produto aos clientes, o uso de materiais ecológicos (como papel reciclado) em publicidade, a análise da composição dos resíduos gerados, bem como sua disposição e monitoramento adequados e outras;

- **finanças, recursos humanos e outras estruturas de apoio:** envolve as questões financeiras e de seguros, o local de trabalho (condições físicas e de relacionamento humano) e estruturas relacionadas ao transporte de materiais e emergências. São analisados os retornos financeiros com investimentos ambientais e a implicação ecológica de outros investimentos, a intensidade de iluminação, ruído, segurança, conforto, "clima" de trabalho, participação e envolvimento, paisagismo e outros.

Fazendo a análise das medidas ambientais realizadas por uma determinada empresa com base nestas categorias é possível verificar a abrangência de suas medidas. Isto auxilia na definição das melhores práticas ambientais, como será visto no capítulo referente ao método. A seguir, são discutidas as diferentes formas de combate à geração de impactos ambientais.

4.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Muitos impactos ambientais apresentam uma dimensão temporal e cumulativa. Isto significa que eles podem vir a ser percebidos em um longo período de tempo a partir do momento que o meio ambiente não suporta mais o poluente (Tigre et al., 1994). Por exemplo, sabe-se hoje que os CFC's são os principais responsáveis pela destruição da camada de ozônio. No entanto, nos anos 60 e 70, quando foram adotados para sistemas de refrigeração, correspondiam a uma alternativa ambientalmente segura aos sistemas que usavam amônia e dióxido de enxofre (Ausubul, Frosh, Herman apud Tigre et al., 1994).

Outra dimensão de impactos ambientais é a relativa inevitabilidade de certas situações. De um modo geral, é praticamente impossível não poluir. Mesmo empresas que já

demonstraram preocupações ambientais podem vir a sofrer problemas no futuro. Em Cubatão, em julho de 1991, 23 empresas foram obrigadas a parar por 24 horas devido à inversão térmica, embora tivessem reduzido sua emissão de resíduos orgânicos em 93%, de metais pesados em 97% e de poluentes atmosféricos em 72% (*Financial Times* apud Tigre et al., 1994). No entanto, se não é possível garantir a ausência total de impactos é possível minimizá-los usando as tecnologias disponíveis e produzindo inovações.

As ações desenvolvidas pela empresa devem atender aos objetivos desta. Assim, a solução ambiental ideal pode não ser a solução mais adequada para a empresa. Fatores como capital disponível para investimento, capacidade tecnológica e política da empresa determinam as alternativas a serem adotadas para reduzir os impactos ambientais.

Embora as alternativas sejam muitas, as soluções ambientais podem ser agrupadas em duas categorias, ambas importantes e de atuação conjunta para a redução dos impactos: soluções fim de tubo e soluções que resultam em produção mais limpa. As primeiras correspondem a tecnologias que tem por objetivo tratar ou armazenar adequadamente resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas após sua geração. As últimas são tecnologias que procuram minimizar resíduos, efluentes e emissões atuando no processo e administrando materiais de forma a evitar desperdícios, conhecidas como tecnologias limpas.

Para Christie, Rolfe e Legard (1996) tecnologias associadas com um sistema de produção mais limpa incluem sistemas de gestão de energia, combinação de sistemas de calor e energia, modificação e *redesign* de produtos para reduzir impactos ambientais e consumo de recursos. Para a *United Nations Industrial Development Organization* - UNIDO (apud Pereira, 1997) a tecnologia limpa, em indústrias, refere-se ao uso de processos ao longo da cadeia produtiva que evitem a geração de resíduos ou que representem alternativas, como o reaproveitamento e a reciclagem, que permitam a reinserção destes resíduos na cadeia de consumo.

Conservação de matérias-primas e energia, eliminação dos uso de materiais tóxicos e a redução da quantidade e toxicidade de emissões e resíduos são atividades que caracterizam a produção mais limpa (PML). No que se refere a produtos, PML significa reduzir seu impacto ambiental ao longo de todo seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até sua

disposição final. Isto envolve mudanças de gestão, de processos e equipamentos e de *design* de produtos. As tecnologias fim de tubo correspondem à ações sobre os problemas ambientais adotadas no final do processo (UNIDO, 2000).

Segundo Tigre et al. (1994), empresas de setores em recessão ou com poucas possibilidades de crescimento adotam tecnologias fim-de-tubo, quando pressionadas por órgãos governamentais. A oportunidade para adoção de tecnologias limpas é maior quando a empresa realiza investimentos para a expansão da capacidade produtiva ou quando a planta esgotou sua vida útil. De acordo com os mesmos autores, embora as soluções oferecidas sejam mais do tipo fim-de-tubo, existe uma forte tendência de crescimento da demanda por tecnologias que estimulem práticas produtivas mais limpas.

A *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) e a *United Nations Environment Program* (UNEP) desenvolvem um programa internacional que visa disseminar tecnologias limpas, propagando também o conceito de produção mais limpa. Este programa envolve a instalação de centros de tecnologias limpas em diversos países, os quais são responsáveis pela divulgação da preocupação ecológica e sua relação com o processo produtivo (UNIDO, 2000; UNEP, 2000).

No Brasil, o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), ligado aos dois organismos internacionais citados, foi inaugurado em julho de 1995, localizando-se junto ao Serviço Nacional de Aprendizado Industrial (SENAI), em Porto Alegre. Para o CNTL, a PML significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de elevar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia. Isto é buscado através da (1) não-geração, (2) minimização ou (3) reciclagem de resíduos produzidos no processo produtivo, representando diferentes abordagens aos problemas ambientais de uma empresa. O nível de importância de cada uma das abordagens pode ser visto no Anexo B (CNTL, 2000).

A filosofia repassada à empresa pelo CNTL é que seus poluentes representam ineficiências do processo produtivo. Atuar sobre o processo, produto ou serviço, reduzindo uso de matérias-primas, insumos e embalagens e também a geração de resíduos ou subprodutos indesejáveis, corresponde à eliminação de custos. Portanto, para o CNTL, realizar

uma produção mais limpa significa tornar a atividade produtiva mais eficiente, elevando a lucratividade da empresa.

Com o apoio de CNTL, dentro de um programa realizado em 1996 e 1997, onze empresas implementaram PML em seu processo produtivo. Os principais resultados alcançados foram reduções no consumo de matérias-primas e insumos, na geração de resíduos perigosos, no consumo de energia e água e também foram minimizados impactos ambientais causados pelas empresas. Os investimentos do conjunto destas onze empresas atingiram R\$ 245 mil, com um benefício econômico de R\$ 490 mil ao ano (CNTL, 2000).

Os resultados alcançados pelo programa do CNTL estão em concordância com os apresentados por Christie, Rolfe e Legard (1996) nos quais empresas responderam que obtiveram economias com melhorias na gestão de resíduos e energia, na imagem pública da companhia, na motivação do pessoal e na eficiência do processo, aumentando sua lucratividade. No entanto, estas empresas também apresentaram dificuldades como períodos longos para retorno de alguns investimentos e falta de capital para investimento devido à recessão. Além disso, muitas tecnologias limpas ainda não têm comprovação dos resultados e algumas delas apresentam alto custo quando comparadas às soluções fim-de-tubo.

Além das soluções fim-de-tubo e da produção mais limpa, algumas empresas vêm adotando um programa que integra saúde, segurança e meio ambiente. Este programa, denominado Programa de Atuação Responsável, é a versão brasileira do *Responsible Care Program*, criado no Canadá, pela *Canadian Chemical Producers Association*, implantado em mais de 40 países com indústrias químicas a partir de 1985.

O Programa de Atuação Responsável foi concebido estruturado com base na melhoria contínua e envolve a segurança de processos, a saúde e segurança do trabalhador, a proteção ambiental, o transporte e a distribuição, o gerenciamento do produto, o diálogo com a comunidade e a preparação e atendimento de emergências (Anexo C). O programa busca fornecer mecanismos que permitam o desenvolvimento de sistemas e metodologias adequadas para a gestão ambiental do setor químico/petroquímico (ABIQUIM, 2000).

Portanto, as soluções ambientais estão sendo desenvolvidas. A alternativa a ser adotada depende da estratégia da empresa, ou seja, de que metas ambientais pretende atingir em função da relação entre condições externas e internas. No entanto, para atingir a qualidade ambiental, a empresa necessita de indicadores para medir a eficiência de suas atividades. Portanto, o uso de indicadores ambientais permite realizar melhorias nas ações implementadas, assim como direcionar novos esforços de melhoria ambiental.

4.3 INDICADORES AMBIENTAIS

Indicadores ambientais são medidas diretas ou indiretas de qualidade ambiental, usados para avaliar e comunicar a situação e as tendências das condições ambientais. Podem servir para vários propósitos, desde a mensuração de programas específicos de gestão até o engajamento da sociedade nas discussões sobre a situação do meio ambiente (Environmental indicators, 1999). Os indicadores ambientais são ferramentas de comunicação entre ambientes e pessoas. Eles focam e condensam informações sobre ambientes complexos para usos em gerenciamento, monitoramento e comunicação. Portanto, os indicadores ambientais contribuem para os processos de planejamento e gerenciamento e descrevem um fator ambiental em um determinado momento, mostrando as tendências existentes (A guidebook to environmental indicators, 1999).

Os componentes chaves para o desenvolvimento e implementação de um sistema de indicadores são a identificação dos usos primários e destinatários para o sistema de indicadores, e a inclusão dos destinatários no processo de desenvolvimento (Environmental indicators, 1999). Um indicador ambiental eficiente apresenta bases científicas; representa um aspecto importante para a sociedade; descreve algo importante fornecendo uma compreensão fácil; tem um processo prático de mensuração; auxilia na seleção de informações para responder questões importantes; auxilia o processo decisório tornando-o mais eficiente (A guidebook to environmental indicators, 1999).

Assim, indicadores ambientais ajudam na definição da natureza e tamanho dos problemas ambientais, apontam metas para a solução destes e demonstram o progresso através destas metas. (A guidebook to environmental indicators, 1999). São, portanto, de grande importância para o gerenciamento ambiental, facilitando e tornando mais eficiente este processo.

Os indicadores ambientais utilizados em uma empresa visam expressar o seu desempenho ambiental, sendo, portanto, chamados de indicadores de desempenho ambiental ou indicadores de eco-eficiência. O *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) define eco-eficiência como "entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades humanas e trazem qualidade de vida, enquanto reduzem progressivamente os impactos ecológicos e a intensidade de uso de recursos ao longo do ciclo de vida para um nível que esteja, pelo menos, condizente com a capacidade da Terra" (Lehni, 1998; WBCSD, 1999).

Observa-se uma forte semelhança entre os conceitos de eco-eficiência apresentado acima e de qualidade ambiental expresso no Capítulo 3 (p. 26). Desta forma, podem ser estabelecidos os mesmos parâmetros para a mensuração de qualidade ambiental ou de eco-eficiência, como veremos na seção a seguir.

4.3.1 Sistemas de Indicadores de Desempenho Ambiental

Embora o uso de indicadores de desempenho ambiental seja uma ferramenta de grande auxílio na gestão ambiental, ainda não existe um padrão definido de indicadores que permita a comparação entre empresas. A ISO (através da ISO 14031), a *Coalition for Environmentally Responsible Economie* (CERES), o WBCSD são alguns exemplos de organizações que buscam desenvolver um conjunto de indicadores que atendam a este propósito (Demajorovic e Sanches, 1999).

A ISO 14031 que trata da Avaliação de Desempenho Ambiental inclui entre os indicadores de desempenho ambiental: indicadores operacionais, indicadores de gestão e indicadores de condições ambientais (Lehni, 1998; Demajorovic e Sanches, 1999). Os primeiros medem impactos potenciais sobre o ambiente, como uso de combustíveis fósseis e conversão de florestas em produtos como papel. O segundo grupo mede os esforços para reduzir os efeitos ambientais, como gastos de uma empresa com eficiência energética ou programas de treinamento ambiental. Os últimos medem a qualidade do meio ambiente, como poluição do ar e mudança climática global (WRI, 2000). A classificação da ISO espelha o modelo pressão-estado-resposta desenvolvido pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) para avaliar o desempenho ambiental de países.

O WBCSD desenvolveu um conjunto com sete componentes através dos quais as empresas podem melhorar sua eco-eficiência. Os sete componentes são, segundo Lehni (1998):

- reduzir uso de materiais em bens e serviços,
- reduzir uso de energia em bens e serviços,
- reduzir ou eliminar dispersão de substâncias tóxicas,
- elevar o índice de reciclabilidade de materiais,
- maximizar o uso de recursos naturais renováveis,
- aumentar durabilidade do produto,
- utilizar mais adequadamente bens e serviços.

A fim de manter a flexibilidade e aplicabilidade a diversos setores e permitir a harmonização dos diversos indicadores existentes, o WBCSD recomenda um sistema com dois níveis de indicadores: indicadores centrais genéricos e indicadores suplementares específicos. Os indicadores centrais são válidos para todos tipos de empresas, embora não tenham igual valor ou importância para todas elas. Os suplementares têm sua relevância e pertinência variando conforme o tipo de empresa ou o setor a que ela pertence (WBCSD, 1999).

O projeto de indicadores ambientais desenvolvido pelo WBCSD identificou, até o final de 1999, os seguintes indicadores centrais para a realização de um teste piloto:

- indicadores de valor do produto ou serviço: massa ou número de produtos ou serviços produzidos ou vendidos, quantidade de vendas;
- indicadores de influência ambiental do produto ou serviço: consumo de energia, de materiais e de água, emissões gasosas de efeito estufa e de substâncias de depleção da camada de ozônio.

Nenhum indicador central de uso de produto havia sido identificado até aquela data, estando previsto para o fim de 2000 a listagem final dos indicadores (WBCSD, 1999).

Outras instituições, como o *Factor 10 Club*, prega que as empresas líderes devem introduzir novas medidas em suas práticas para permitir que administradores, investidores e outros interessados verifiquem a intensidade de utilização de energia, de recursos naturais, de substâncias químicas perigosas e de materiais, além de fornecer dados acerca de resíduos, emissões e uso do capital natural.

A Landys & Gyr Corp. e a Electrowatt, duas empresas privadas, demonstraram em 1995 e 1996, respectivamente, seu desempenho ambiental como impacto ambiental gerado com relação ao valor adicionado e ao número de empregados. O impacto ambiental foi descrito pelo consumo de energia e água e total de resíduo não reciclado. Emissões atmosféricas foram agregadas em categorias como Aquecimento Global e Chuva Ácida.

A *National Academy of Engineering* dos EUA desenvolve um projeto para examinar os avanços feitos na mensuração do desempenho ambiental das empresas americanas e para definir métodos que permitam a continuidade dos avanços. Na primeira fase do projeto foram selecionados os setores automotivo, químico, eletrônico e de papel e celulose.

A Universidade de Lund, na Suécia, identificou cinco tendências no desenvolvimento de medidas para o desempenho ambiental:

- normalização: comparação e ajuste anual;
- padronização: estabelecimento de medidas padrão para comparação entre setores;
- contabilidade de materiais: entradas e saídas de materiais, consumo de energia e água;
- auditoria: verificação da veracidade dos dados de desempenho ambiental.

O conceito proposto pela universidade de Lund envolve aspectos de relevância das medidas, mensurabilidade e comparabilidade como fatores centrais para o sucesso de um sistema padrão de indicadores de desempenho ambiental.

O *Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible* (CECODES) desenvolveu um sistema de indicadores de eco-eficiência para a indústria de cana-de-açúcar colombiana. O CECODES coletou dados econômicos e ambientais da associação da indústria de cana-de-açúcar, que incluíram onze das treze empresas açucareiras e uma centena de plantadores. Os dados começaram a ser coletados em 1990. Com base nestes dados, o CECODES aponta os seguintes indicadores de eco-eficiência:

- consumo de água por unidade de produto;
- valor adicionado ao PIB nacional por m³ de água consumida;
- consumo de energia por unidade de produto;
- valor adicionado ao PIB nacional por gigajoule de energia consumida;
- matéria-prima por unidade de produto;
- três indicadores de qualidade do efluente líquido por unidade de produto.

O *World Resource Institute* (WRI), uma ONG sediada em Washington, estabeleceu seu conjunto de indicadores. Este conjunto concentra-se no grupo de indicadores operacionais (conforme classificação ISO exposta na p. 44), pois os indicadores operacionais permitem relacionar práticas internas de gestão ao ambiente externo. Para os administradores, os indicadores operacionais de desempenho ambiental refletem qual o retorno com seus gastos ambientais, ou seja, é possível visualizar o resultado de seus esforços de gestão ambiental.

O conjunto foi elaborado com base em pesquisas efetuadas junto a empresas e na compilação de mais de 50 propostas de indicadores de desempenho ambiental. Os indicadores de desempenho ambiental do WRI têm por objetivo avaliar a empresa, buscando identificar se produtos, processos e serviços previnem a poluição de maneira efetiva e se encorajam o uso eficiente dos recursos. De acordo com Demajorovic e Sanches (1999) e Lehni (1998), este sistema de indicadores divide-se em quatro categorias:

- **uso de materiais:** relacionado às quantidades e tipos de materiais usados na empresa, à eficiência produtiva e, conseqüentemente, aos custos de produção;

- **consumo de energia:** refere-se às quantidades e tipos de energia usada e gerada;
- **produtos gerados:** relacionado às quantidades e características dos produtos finais da organização, bem como seu armazenamento e transporte;
- **emissão de poluentes:** ligado às quantidades e tipos de poluentes emitidos no ar, água e solo.

O WRI busca a introdução de uma avaliação de desempenho ambiental padrão para as atividades produtivas. O pensamento por detrás desta proposta é de que firmas que melhoram seu desempenho ambiental ou que demonstram pouco cuidado ambiental em suas atividades devem ser reconhecidas e as informações devem ser levadas a público.

As inúmeras iniciativas e as diferentes propostas para definição de indicadores de desempenho ambiental usadas por entidades e empresas explicitam a necessidade de padronização e coordenação destes indicadores. Segundo Lehni (1998), um conjunto de indicadores deve tornar-se disponível com a maior rapidez possível, mesmo que não seja perfeito. Através da experiência e aplicação será possível realizar as melhorias e adequações necessárias para que o sistema seja eficiente na mensuração e comparação do desempenho ambiental entre empresas.

O confronto entre aplicabilidade geral e necessidades específicas pode ser administrado definindo-se um sistema para medidas comuns a todas empresas e, em seguida, para cada setor em particular. De acordo com Lehni (1998), indicadores genéricos apontam para energia, materiais, resíduos e emissões, enquanto água seria um recurso a ser considerado de forma diferente para cada setor.

Uma vez conhecidas as propostas existentes quanto ao estabelecimento de um sistema de indicadores de desempenho ambiental, o conjunto de indicadores utilizados neste estudo refere-se às categorias apresentadas pelo WRI, como exposto acima. Eles foram escolhidos por relacionarem-se a todo processo produtivo das empresas, por refletirem adequadamente os conceitos de qualidade ambiental e eco-eficiência e por facilitarem a obtenção dos dados juntos às empresas pesquisadas.

5 CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES

O primeiro esclarecimento a ser feito refere-se ao agrupamento de alguns setores feito para esta pesquisa: Eletro-eletrônico, Químico-petroquímico, Plásticos-borracha e Metal-mecânico. Este agrupamento foi feito de acordo com similaridades de processo, matérias-primas, produtos e resíduos gerados, não correspondendo, necessariamente, à divisão proposta pela literatura³.

Com 9,9 milhões de habitantes e uma renda per capita de US\$ 4,5 mil, o Rio Grande do Sul é a quarta força econômica do Brasil (FIERGS, 2000). Em 1999 o PIB gaúcho cresceu 3,1% em relação ao ano de 1998, alcançando um valor de R\$ 82,4 bilhões. Este crescimento foi superior ao da economia brasileira e recuperou a participação de 8,16% do PIB do RS no PIB nacional (Indicadores econômicos, 1999; FIERGS, 2000).

A indústria de transformação do Estado é a segunda do Brasil, sendo responsável por 8,2% da produção nacional. Esta indústria é constituída, principalmente, por pequenas e médias empresas (FIERGS, 2000). A indústria de transformação abrange os setores estudados nesta pesquisa, os quais serão melhor caracterizados abaixo.

5.1 PERFIL ECONÔMICO

Entre os setores que influenciaram fortemente o desempenho da indústria de transformação em 1999, encontram-se os setores metalúrgico, com um desempenho positivo de 9,5% e o setor mecânico que apresentou um desempenho negativo de 10,1%, conforme pode ser observado na Tabela 1.

³ Quando a divisão dos setores na literatura não for semelhante a adotada neste estudo será indicado no texto.

Tabela 1 - Taxas de crescimento de alguns setores de atividades do Rio Grande do Sul, 1999

SETORES DE ATIVIDADE	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
Metalúrgico	9,5
Mecânico	-10,1
Material elétrico e de comunicação ⁴	1,8
Borracha	10,9
Química	2,5
Produtos de matéria plástica	11,6

FONTE: Adaptado de Indicadores econômicos, 1999.

Analisando-se o período de janeiro a novembro de 1999, observa-se que o crescimento de 1,24% comparado ao mesmo período de 1998, deveu-se ao desempenho positivo dos setores de bebidas, fumos, metalúrgica e química⁵. Os dois últimos, setores de interesse deste estudo, contribuíram, respectivamente, com 0,65 e 0,64 pontos percentuais para a formação da taxa de crescimento da indústria. Os setores de plásticos e borracha, também com taxas de crescimento significativas no período, possuem peso reduzido na estrutura de valor adicionado na indústria de transformação, tendo menor percentagem de contribuição para a taxa geral (Indicadores econômicos, 1999).

Os impactos negativos sobre a taxa de crescimento da indústria de transformação deveram-se principalmente ao setor mecânico, que contribuiu com -1,92 pontos percentuais na composição da taxa. Este desempenho negativo é atribuído a problemas existentes na agricultura, os quais afetam o consumo de máquinas e implementos agrícolas e suas peças e componentes que são os principais produtos do setor (Indicadores econômicos, 1999).

O RS é responsável por 43,5% da fabricação nacional de tratores e 64,4% de colheitadeiras. A FIERGS (2000) aponta perspectivas de melhoria do desempenho do setor, devido ao incremento das vendas nos últimos meses de 1999 e à necessidade de renovação da frota de tratores e colheitadeiras que se verifica no país.

⁴ O Setor de Material Elétrico e de Comunicação é o que mais se aproxima do setor tratado como Eletro - eletrônico nesta pesquisa.

⁵ O Setor Químico, neste capítulo, inclui empresas petroquímicas.

No que se refere às exportações, a comparação entre o total de 1999 e o mesmo período de 1998 revelou uma queda de 15%, enquanto que no Brasil a queda foi de 10%. Mas isto não afetou o posicionamento do RS no *ranking* nacional, tendo o Estado permanecido em terceiro lugar (10,5% do total de exportações), atrás de São Paulo e Minas Gerais.

Entre os principais produtos exportados pelo RS encontram-se produtos dos setores metalúrgico, mecânico e químico (especialmente petroquímico). As exportações de caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos caíram 28%, representando uma redução de US\$ 319 milhões para US\$ 230 milhões. A exportação de máquinas e implementos agrícolas e de motores diesel e semidiesel, cujo destino principal são os países do Mercosul, sofreram uma queda de 68% e 43%, respectivamente. Os aparelhos de ar condicionado para os quais os EUA são o principal mercado tiveram um aumento de 106% nas exportações. As exportações de petroquímicos mantiveram-se estáveis: de janeiro a outubro de 1998, o valor exportado correspondeu a US\$ 170 milhões e, no mesmo período de 1999, foi de US\$ 169 milhões.

Quanto ao número de empregos, a indústria de transformação, como já citado anteriormente, responde por 26% do estoque de empregos do Estado. O setor metalúrgico aparece em terceiro lugar. As informações para os setores de interesse desta pesquisa podem ser vistos na tabela abaixo (Indicadores econômicos, 1999). Juntos, os setores metalúrgico e mecânico possuem cerca de 29 mil trabalhadores e 1400 empresas. Caxias do Sul é o segundo maior pólo do segmento no país, atrás apenas de São Paulo, contribuindo com cerca de 3% do PIB gaúcho (CNTL, 2000).

Tabela 2 - Emprego formal dos setores de interesse da indústria de transformação no RS, 1999

SETORES	EMPREGOS (%)
Metalúrgico	10,05
Mecânico	7,61
Material elétrico e de comunicações	2,49
Borracha, couros, fumo, peles e outros	8,32
Química e material plástico	7,34

FONTE: Adaptado de Indicadores econômicos, 1999.

Uma vez conhecido o perfil econômico dos setores de interesse deste estudo e verificada sua importância para o Estado, é traçado agora o perfil ambiental dos setores. Esta

tarefa apresenta-se mais difícil, pois verifica-se a quase inexistência de literatura que trate deste tema para o Estado. Buscou-se então realizar esta caracterização segundo os dados de uma pesquisa nacional, realizada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Confederação Nacional da Indústria (CNI), realizada em 1996 e 1997, cujos dados aparecem segmentados por regiões geográficas. Adicionalmente, o perfil ambiental do setor metal-mecânico do RS foi exposto com base em uma pesquisa do Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica (NITEC), de 1997.

5.2 PERFIL AMBIENTAL

O BNDES, CNI e SEBRAE divulgaram em 1998 a pesquisa Gestão Ambiental na Indústria Brasileira. Esta pesquisa apresentou abrangência nacional, sendo dividida por regiões geográficas, porte de empresas e setores de atividades. Contou com 1451 empresas respondentes, distribuídas entre micro, pequenas, médias e grandes. Os dados apresentados encontram-se agrupados em cinco seções, sendo que a seção a ser considerada para caracterização do perfil ambiental dos setores desta pesquisa é a que trata da Percepção e Prática das Questões Ambientais.

De acordo com a pesquisa citada, 85% das empresas respondentes adotavam, em 1996 e 1997, algum tipo de procedimento gerencial associado à gestão ambiental. Reciclagem e reaproveitamento, disposição adequada de resíduos e controle de ruídos e vibrações foram os procedimentos mais adotados. A redução do uso de matérias-primas foi mais destacada nas microempresas, enquanto que médias e grandes referiam-se principalmente a controle de efluentes líquidos e emissões gasosas.

Nos anos pesquisados, 1996 e 1997, a Região Sul (RS, SC, PR) apresentou a maior proporção de empresas que realizaram algum tipo de investimento ambiental, correspondendo a cerca de 67% das empresas respondentes na região. A adoção de procedimentos de gestão ambiental era motivada, principalmente, pela exigência de licenciamento e pela conformidade à política social da empresa. O atendimento a regulamentos ambientais com base na

fiscalização de órgãos ambientais, a redução de custos dos processos industriais foram outros motivos bastante citados.

Os procedimentos de gestão ambiental mais adotados pelas empresas na Região Sul correspondiam à reciclagem ou ao aproveitamento de sucatas, resíduos ou refugos; à disposição adequada de resíduos sólidos ou lixo da atividade industrial e ao controle de ruídos e vibrações. A estes procedimentos seguiam-se, em intensidade de adoção, o controle, recuperação ou reciclagem dos efluentes líquidos; a redução do uso de matérias-primas, energia e água. Os procedimentos menos adotados eram mudanças na composição, desenho e embalagem do produto e mudanças na estocagem, transporte, manuseio, distribuição e disposição final de produtos ou materiais perigosos e suas embalagens. É possível observar por meio dos dados fornecidos pela pesquisa, uma predominância de ações fim-de-tubo, mas com a busca de redução no uso de matérias-primas e no consumo de água e energia.

As soluções para os problemas ambientais das empresas do Sul eram desenvolvidas dentro da própria empresa com a atuação de seus técnicos, seguida de apoio técnico de órgãos como CNI/SENAI e SEBRAE, contratação de consultoria nacional e apoio de órgãos ambientais. Nenhuma empresa respondente fazia uso de consultoria estrangeira.

No setor de material elétrico e de comunicações, destacavam-se ações relativas à reciclagem, controle de ruídos, redução do uso de matérias-primas, redução do consumo de energia e água e mudanças no produto como as principais medidas ambientais apontadas pelas empresas.

Tanto o setor metalúrgico quanto o mecânico dispensavam maior atenção à adoção de procedimentos relacionados à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos, controle de ruídos. Seguiam-se a estes procedimentos a adoção de medidas relativas à disposição adequada de resíduos, o controle e a recuperação de efluentes e a redução do uso de matérias-primas.

Para o setor químico destacavam-se mudanças de processo, reciclagem, controle e recuperação de efluentes, disposição adequada de resíduos sólidos e redução do consumo de

água. No setor de plásticos-borracha⁶ as citações foram, principalmente, a reciclagem, redução do uso de matérias-primas e do consumo de água e energia. Os setores químico e elétrico pareciam dispensar maior atenção a cursos e treinamentos que os demais setores, devido ao maior número de citações quanto a estes procedimentos.

A grande maioria das empresas respondentes da Região Sul teve custos operacionais com procedimentos de gestão ambiental inferiores a 5% dos custos dos produtos vendidos. Os maiores índices de investimentos ambientais verificaram-se nos setores metalúrgico, químico e plástico, com empresas que investiram entre 5% e 10% dos custos dos produtos vendidos em procedimentos de gestão ambiental.

No Rio Grande do Sul, é possível caracterizar o perfil ambiental do setor metal-mecânico de uma forma mais precisa pela existência de um estudo intitulado Perfil Ambiental das Empresas do Setor Metal-mecânico do Rio Grande do Sul, coordenado pelo NITEC, em parceria com o Centro de Pesquisas em Administração (CEPA/UFRGS), CNTL e FIERGS.

Esta pesquisa demonstrou que as empresas metal-mecânicas com certificação ISO 9000 do RS apresentavam, em 1997, um perfil reativo com relação às questões ambientais e adotavam soluções fim-de-tubo em virtude da fiscalização dos órgãos ambientais. No que se refere à motivação para investimentos ambientais, as exigências do mercado internacional e de clientes e a legislação ambiental foram apontadas como sendo muito importantes.

As empresas respondentes destacaram a produção, saúde e segurança do trabalho como áreas nas quais foram implementadas medidas ambientais, sendo considerados mais críticos os processos de galvanoplastia e pintura. Medidas de eliminação ou minimização dos problemas ambientais ocorridos durante o processo produtivo eram combatidos, principalmente, com tratamento de efluentes líquidos e filtro para particulados. Os resíduos perigosos mais citados foram o lodo galvânico e a borra de tinta.

Uma vez caracterizados os setores e apresentados os conceitos de qualidade ambiental e eco-eficiência como sendo a melhoria do desempenho ambiental da empresa através de medidas que contemplem todo seu processo produtivo, desde fluxos de entrada até finanças e

⁶ Borracha aparece em conjunto com perfumaria, sabões, velas, fumo e diversos; plásticos como matéria plástica.

transporte, demonstradas as possíveis abordagens para a solução dos impactos ambientais, sejam elas fim-de-tubo, PML ou programas como o Atuação Responsável e discutida a importância dos indicadores de desempenho ambiental, pode-se descrever o método de pesquisa.

6 MÉTODO

Após examinar-se diversos **métodos de pesquisa**, optou-se pela realização de um *survey*, seguido de **estudo de casos**. Este desenho de pesquisa foi escolhido devido a necessidade de identificação das melhores práticas ambientais para posterior estudo de cada uma delas.

A **pesquisa descritiva**, segundo Isaac (1971) é usada para a descrição sistemática de situações ou eventos. Ela não implica, necessariamente, na busca ou explicação de relações, teste de hipóteses, realização de previsões ou esclarecer significados e implicações. Neste sentido, o termo *survey* pode ser utilizado para descrever este tipo de pesquisa.

A proposta do *survey* é coletar informações detalhadas que descrevam fenômenos existentes, identificar problemas ou justificar práticas e condições correntes, fazer comparações e avaliações, determinar o que outros estão fazendo com problemas e situações similares e beneficiar-se da sua experiência em fazer planos futuros e tomar decisões.

Isaac (1971) descreve como passos da pesquisa descritiva (1) definir os objetivos claramente, identificando as características e fatos a serem revelados; (2) desenhar o método, ou seja, definir como os dados devem ser coletados, selecionar a amostra para representar a população a ser descrita, selecionar instrumentos ou técnicas de observação a serem utilizados, realizar os testes e treinamento necessários com os instrumentos e observadores; (3) coletar os dados e (4) informar os dados. Seguindo estes passos, serão apresentados a seguir os procedimentos de pesquisa relativos ao *survey*.

Tendo sempre em vista o objetivo geral da pesquisa: *verificar as melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços*, fez-se necessário identificar as empresas responsáveis pelas melhores práticas ambientais. Para isto, foi preciso identificar os pontos de análise para esta seleção. Partindo-se da revisão de literatura, identificou-se como pontos importantes a verificação dos impactos ambientais provocados pelas empresas, a maneira como ela mede e combate estes impactos e os retornos financeiros que ela pode obter com atividades de

proteção ambiental. Foram então estabelecidos três **critérios de seleção das melhores práticas ambientais**: redução de impactos, abrangência das medidas ambientais e quantificação dos retornos financeiros.

A redução de impactos foi avaliada mediante uma comparação entre impactos causados, indicadores de desempenho ambiental adotados e medidas ambientais utilizadas para minimizar os impactos. A abrangência das medidas ambientais foi avaliada mediante a aplicação da proposta de Callenbach et al. (1993), descrita na seção 4.1 (p. 40), onde é proposta a classificação das medidas ambientais da empresa em quatro categorias que abrangem todo processo produtivo da empresa. Estas categorias são: fluxos de entrada (energia e materiais); projeto e processamento; fluxos de saída (vendas, *marketing*, resíduos e emissões); finanças, recursos humanos e outras estruturas de apoio. A quantificação dos retornos financeiros correspondeu à verificação se esta atividade é feita ou não pelas empresas.

Uma vez identificadas as características de análise, partiu-se para o passo seguinte, ou seja, o desenho do método. Para isto, são feitas abaixo a descrição da população e do instrumento de pesquisa.

A **população** desta pesquisa corresponde às empresas com certificação ISO 9001 e ISO 9002 do Estado do Rio Grande do Sul, dos setores Metal-mecânico, Eletro-eletrônico, Químico-petroquímico e Plásticos-borracha, segundo cadastro de junho de 1999 do Comitê ISO 9000/FIERGS.

O Rio Grande do Sul (RS) foi o Estado escolhido, pois apresenta empresas que já demonstram uma preocupação ambiental com ações que vão além das exigências dos órgãos ambientais. De acordo com o Sistema Brasileiro de Certificação, o Brasil tinha em junho de 1999, 100 empresas com certificação ISO 14001, sendo 8 delas no RS. Outro motivo para a escolha do RS foi a existência de um histórico de problemas ambientais, como no caso Borregard, hoje Riocell, que mobilizou os órgãos ambientais e a população, contribuindo para a evolução da preocupação ambiental. Além disso, após a delimitação do tema e estabelecimento dos objetivos, buscou-se contato com o Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA) da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS) e estabeleceu-se uma parceria para a realização do estudo.

A escolha de empresas com certificação ISO 9000 deve-se ao fato de que estas empresas demonstram apresentar uma preocupação com a qualidade de seus produtos, processos e serviços. Além disso, estas empresas estão supostamente melhor organizadas, com procedimentos e processos melhor documentados, facilitando a identificação das ações ambientais e dos planos da empresa.

Os setores foram selecionados por apresentarem maior representatividade numérica no cadastro ISO 9000 da FIERGS e também pelo maior potencial poluidor que suas atividades possuem. Assim, setores como o de serviços, embora apresente muitas empresas certificadas, não foi contemplado na pesquisa, pois suas atividades provocam poucos impactos ambientais significativos quando comparado ao setor químico, por exemplo. Em uma situação oposta encontra-se o setor de papel e celulose que, apesar dos danos ambientais que pode provocar, apresentava apenas duas empresas certificadas.

Os setores foram selecionados e agrupados por similaridades de processo, matérias-primas e produtos e resíduos gerados. Desta forma, este estudo apresenta quatro setores de investigação: Eletro-eletrônico, Metal-mecânico, Químico-petroquímico e Plásticos-borracha.

Não partiu-se diretamente para o estudo das melhores práticas ambientais com base nas empresas que possuíam certificação ISO 14001, pois seria perdida uma diversidade de soluções e sistemas de gestão desenvolvidos por outras empresas, como o Programa de Atuação Responsável ou PML.

O **instrumento de pesquisa** adotado constitui-se de um questionário estruturado (Anexo D), o qual apresenta três campos: um para caracterização geral da empresa (questões 1 e 2), outro para descrição resumida das medidas ambientais mais importantes e seu retorno financeiro (questão 3) e, por fim, um terceiro campo para identificação de impactos ambientais e indicadores utilizados pelas empresas (questões 4 e 5).

Com base neste questionário foram aplicados os critérios de seleção das melhores práticas ambientais.

O critério de **redução de impactos ambientais** foi aplicado através da atribuição de uma pontuação que correspondeu:

- 0 - não apresenta indicador de impacto ambiental;
- 1 - apresenta um indicador ambiental;
- 2 - apresenta indicadores de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- 3 - existe correspondência entre impactos ambientais gerados e indicadores utilizados para medi-los;
- 4 - as medidas ambientais adotadas visam reduzir os impactos ambientais apresentados, além de corresponder aos indicadores ambientais usados.

Esta escala foi concebida desta maneira, pois entende-se que se a empresa não utiliza nenhum indicador de impacto ambiental, não demonstra interesse em reduzi-los e em buscar maior qualidade ambiental, portanto, não deve receber nenhum ponto. O fato de apresentar pelo menos um indicador ambiental, indica que a empresa está ciente de algum impacto ambiental que provoca e que, mesmo que não tome nenhuma medida para reduzi-lo, está realizando alguma espécie de monitoramento. Os indicadores de resíduos sólidos e efluentes líquidos foram destacados, porque representam uma preocupação com os fluxos de saída, ou seja, com a categoria de atividades que, corresponde aos pontos mais cobrados pela legislação. Já uma pontuação três, reflete uma preocupação maior da empresa em medir todos impactos ambientais que ela identificou em suas atividades, assim, para cada impacto ambiental existe pelo menos um indicador que expressa o desempenho ambiental da empresa. A pontuação quatro foi atribuída somente para empresas cujas medidas de proteção ambiental buscam reduzir todos seus impactos identificados, utilizando-se de um conjunto de indicadores que expresse fielmente todos estes impactos.

O critério de **abrangência das medidas ambientais**, analisado segundo a proposta de Callenbach et al. (1993) apresentou a seguinte escala de pontuação:

- 0 - tratamento de resíduos para adequação à legislação;
- 1 - medidas ambientais que correspondem a uma das categorias, seja ela fluxos de entrada, projeto e processamento, fluxos de saída ou finanças, recursos humanos e outras estruturas de apoio;
- 2 - medidas ambientais que correspondem a duas das categorias (sejam elas quais forem);
- 3 - medidas ambientais que correspondem a três das categorias;
- 4 - medidas ambientais que correspondem a todas categorias.

A confecção desta escala de pontuação foi feita atribuindo-se pontuação zero àquelas empresas que somente tratam seu resíduos para o cumprimento da legislação, pois entende-se que isto é uma obrigação legal da empresa e não significa que seja buscada uma elevação da qualidade ambiental. A pontuação restante foi estabelecida, pois, uma vez que o conjunto das categorias abrange todo processo produtivo, quanto maior esta abrangência, isto é, quanto maior o número de categorias abrangidas pela medidas ambientais das empresas, maior será seu nível de qualidade ambiental.

O critério de **quantificação do retorno financeiro das medidas ambientais** recebeu a seguinte pontuação:

0 - não quantifica o retorno financeiro;

1 - quantifica o retorno financeiro.

Esta distinção foi feita por entender-se que é fundamental para a empresa verificar a existência de retornos financeiros com suas medidas ambientais, as quais, além de representarem a qualidade ambiental da empresa, podem ainda permitir reduções de custos ou ganhos com novos negócios.

O pré-teste do questionário foi feito junto a alunos do curso de especialização em Eco-business do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFRGS, os quais eram profissionais atuantes na área de meio ambiente. O questionário foi enviado por correio para todas empresas da população. Escolheu-se esta forma de envio, pois ela foi facilitada pelo apoio do CODEMA/FIERGS que dispunha da relação nominal dos responsáveis pelo meio ambiente ou qualidade nas empresas pesquisadas. Em conjunto com o questionário foi enviada uma carta de apresentação explicando os objetivos da pesquisa e a parceria UFRGS/FIERGS, visando elevar o índice de retorno dos questionários. Foram dadas duas opções de retorno das respostas: via fax e e-mail.

Foi fornecido um prazo de um mês para envio das respostas, após o qual foi feito contato telefônico com os responsáveis pela qualidade ou meio ambiente. Constatando-se a necessidade de reenvio dos questionários, isto foi feito via fax ou e-mail.

Uma vez tendo-se definidos os critérios de seleção, as respostas dos questionários permitiriam a identificação das empresas responsáveis pelas melhores práticas ambientais em cada um dos setores escolhidos para esta pesquisa.

Esta parte da pesquisa referente ao *survey*, cujo objetivo era a seleção das melhores práticas ambientais por setor industrial, foi chamada de Fase 1. A seguir, descreve-se a Fase 2 que corresponde ao estudo de casos.

O **estudo de caso** corresponde a uma investigação de uma dada unidade social, resultando em um retrato completo e bem organizado da unidade. Dependendo da proposta, o escopo do estudo pode abranger o todo ou somente um segmento selecionado, pode concentrar-se em fatores específicos ou na totalidade dos elementos e eventos (Isaac, 1971).

Conforme Yin (1994), o estudo de caso possibilita o uso de múltiplas fontes de evidência e investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, pois acredita-se que as condições contextuais sejam altamente pertinentes ao estudo. Além disso, é recomendado seu uso quando acredita-se que existam muito mais variáveis de interesse do que demonstram os dados e quando faz-se necessário o desenvolvimento prévio de proposições teóricas para guiar a coleta e análise dos dados. O desenho do estudo de caso teve por base o referencial proposto por Yin (1994).

A utilização do estudo de caso como método de pesquisa envolve a consideração de três fatores importantes: o tipo de questão de pesquisa (para o estudo de caso as questões são do tipo como e por que), a extensão do controle que o pesquisador tem sobre o comportamento dos eventos atuais (para o estudo de caso não existe controle) e o grau do foco na contemporaneidade dos eventos (para o estudo de caso os eventos são contemporâneos).

Para Yin (1994), cinco componentes de um desenho de pesquisa são especialmente importantes: (1) as questões do estudo, (2) os propósitos do estudo, (3) suas unidades de análise, (4) a ligação lógica dos dados às proposições e (5) os critérios para interpretação das descobertas. Cada um destes componentes será abordado a seguir.

As **questões** deste estudo de casos e sua relação com os objetivos do estudo podem ser entendidos através do quadro abaixo.

Quadro 6: Questões e objetivos geral e específicos do estudo de casos

QUESTÕES DO ESTUDO DE CASOS	OBJETIVOS DO ESTUDO DE CASOS
Como as empresas do RS desenvolvem melhores práticas ambientais, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços?	Objetivo geral: verificar as melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais os principais impactos ambientais de uma determinada empresa e como eles são combatidos? 2. Como é verificada na empresa a eficiência das ações de combate à poluição? 3. A qualidade ambiental é parte integrante da qualidade de produtos, processo e serviços? 	Objetivos específicos: <ol style="list-style-type: none"> 1. identificar os principais impactos ambientais negativos e as medidas adotadas pelas empresas para reduzi-los 2. verificar os indicadores adotados pelas empresas para medir a eficiência das ações desenvolvidas 3. verificar se existe vinculação da qualidade ambiental com as metas de qualidade da empresa e com sua estratégia de negócios

A resposta ao problema de pesquisa proposto (como as empresas do RS desenvolvem melhores práticas ambientais, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços?) e, portanto do objetivo geral: *verificar as melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços*, envolveu a definição dos propósitos do estudo. Os **propósitos** relacionam-se aos objetivos específicos e podem ser visualizados pelo Quadro 7.

Quadro 7: Propósitos do estudo de casos

Objetivo específico 1: <i>identificar impactos e medidas ambientais</i>
<ul style="list-style-type: none"> • identificar quais os principais impactos ambientais provocados pela empresa • identificar as principais medidas ambientais adotadas pela empresa • verificar se existe envolvimento de todos funcionários para a gestão ambiental • verificar se a empresa analisa todo ciclo de vida do produto para definir medidas ambientais
Objetivo específico 2: <i>verificar os indicadores de desempenho ambiental utilizados</i>
<ul style="list-style-type: none"> • verificar se os indicadores usados referem-se a todo ciclo de vida • verificar se os resultados demonstrados pelos indicadores são utilizados para a definição das medidas a serem adotadas • identificar as etapas do processo que receberam maior atenção para a formulação do sistema de indicadores
Objetivo específico 3: <i>verificar vinculação da qualidade ambiental ao sistema de qualidade e à estratégia de negócios</i>
<ul style="list-style-type: none"> • verificar se a qualidade ambiental está expressa na política de qualidade da empresa • identificar a importância atribuída à qualidade ambiental para a competitividade da empresa • identificar o surgimento de novos negócios em função das características ecológicas de produtos

A **unidade principal de análise** desta pesquisa é a empresa e sua **subunidade** corresponde ao sistema de gestão ambiental, seja ele formalizado ou não.

O referencial teórico serviu de base para **a ligação lógica dos dados com os propósitos do estudo** e para o estabelecimento de **critérios para interpretar descobertas**.

Foram utilizadas inúmeras fontes de informação para a coleta de dados: entrevistas em profundidade e também fontes secundárias como palestras proferidas pelos entrevistados, *folders* institucionais, consulta ao *site* das empresas na Internet e outras.

A parte crucial da coleta de dados correspondeu à entrevista em profundidade realizada com o responsável pelo meio ambiente em cada uma das empresas selecionadas na Fase 1. Isto exigiu o deslocamento a municípios do interior do Estado (Caxias do Sul, Montenegro e Triunfo); a Canoas, na grande Porto Alegre e também na própria cidade de Porto Alegre.

Uma vez definido o roteiro semi-estruturado da entrevista (Anexo E), o pré-teste das entrevistas foi realizado em final de maio e as demais entrevistas em julho de 1999. O roteiro foi dividido em três seções, cada uma delas relacionada a um objetivo específico. As questões versavam sobre os principais impactos ambientais provocados pela empresa e a maneira como

eles foram identificados, as medidas ambientais adotadas e o modo como a empresa se organiza para realizar estas medidas, os indicadores de desempenho ambiental utilizados pela empresa e a área da empresa que recebeu maior atenção para o estabelecimento de indicadores e a importância da qualidade ambiental para a competitividade e a estratégia de negócios da empresa.

Foram entrevistados responsáveis pelo meio ambiente ou qualidade, conforme demonstrado no Quadro 8.

Quadro 8: Cargo/área dos entrevistados nas empresas selecionadas e data das entrevistas

EMPRESA	CARGO/ÁREA	DATA
AGCO do Brasil	Meio Ambiente	26.05.00
Intral S.A.	Engenharia de Processos	12.07.00
Tanac S.A.	Suprimentos Gerente de P&D	17.07.00
Medabil Tessenderlo S.A.	Coordenador da Qualidade Qualidade	19.07.00
Ipiranga Petroquímica S.A.	Coordenador da Qualidade Qualidade	28.07.00

As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas, relatadas e analisadas pelo confronto com a literatura pesquisada. A única exceção refere-se à Ipiranga Petroquímica S.A., cujos entrevistados não permitiram a gravação da entrevista.

Os resultados serão apresentados e discutidos no próximo capítulo, sendo feita uma divisão entre a apresentação da Fase 1 e da Fase 2. No Capítulo 8 serão apresentadas conclusões, sugestões e as limitações da pesquisa.

7 RESULTADOS

7.1 FASE 1

A Fase 1, correspondente ao *survey*, permitiu a seleção das melhores práticas ambientais dos setores escolhidos, os quais são: Eletro-eletrônico, Metal-mecânico, Químico-petroquímico, Plásticos-borracha. A seleção das melhores práticas baseou-se na pontuação obtida nos critérios de redução de impactos ambientais, abrangência das medidas ambientais e quantificação do retorno financeiro.

Na população de 188 empresas que receberam o questionário, 33 empresas o responderam, correspondendo a um índice de retorno de cerca de 17,55%. Destas 33 empresas, 8 pertencem ao Setor Eletro-eletrônico, 13 ao Metal-mecânico, 7 ao Químico-petroquímico e 5 ao setor de Plásticos-borracha, constituindo uma amostra não-probabilística. Entre estas empresas encontram-se 2 microempresas, 10 pequenas empresas, 13 médias e 7 grandes, segundo classificação SEBRAE⁷.

7.1.1 Setor Eletro-eletrônico

Das 188 empresas da população, 31 correspondem a este setor. Das 8 respondentes, uma alegou não gerar resíduos industriais (Anexo F, Quadro 14). Observa-se que somente as pequenas empresas não possuem um responsável formal pelas atividades ambientais (empresas C1 e E1). Apesar disso, são desenvolvidas soluções internas para seus problemas ambientais, o que indica que existe uma função ambiental na empresa que está sendo desempenhada por uma ou mais pessoas de diferentes cargos e áreas. Isto se verifica nas medidas adotadas em uma dessas empresas, na qual há a utilização de técnicas de qualidade para recuperação de matéria-prima e uso de produtos que não provocam danos ambientais, sendo quantificados investimentos e retornos com estas medidas. As principais medidas ambientais das empresas respondentes podem ser vistas no Anexo F (Quadro 15).

Em cinco empresas ocorre integração entre qualidade ambiental e sistema de qualidade da empresa. Apenas em uma empresa é feita comparação de seu desempenho ambiental com o de suas concorrentes. Esta empresa é justamente a que obteve maior pontuação nos critérios de análise (Tabela 3).

Os principais impactos ambientais apontados pelos respondentes deste setor correspondem à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, seguidos pelo consumo de energia (Anexo F, Quadro 14). Os principais indicadores utilizados referem-se a reciclagem de resíduos e cumprimento da legislação, com cinco indicações cada, seguidos pela produção de resíduos sólidos e consumo de energia. Um respondente indicou custos como um dos principais indicadores ambientais utilizados.

Conhecendo-se os impactos e indicadores de cada empresa respondente, foi possível estabelecer a pontuação para cada uma delas. Na Tabela 3, são apresentadas todas as empresas respondentes e identificada pela razão social apenas a empresa selecionada para a Fase 2⁸. Na mesma tabela, observa-se que a Intral S.A. e a empresa G1 e apresentam maior pontuação no critério de redução de impactos.

Tabela 3 - Seleção das melhores práticas ambientais do Setor Eletro-eletrônico do RS, 2000

Empresa	Redução de impactos	Abrangência das medidas ambientais	Quantificação do retorno financeiro	Total
A1	3	1	0	4
B1	2	2	0	4
Intral S.A.	4	2	1	7
C1	1	1	0	2
E1	1	1	0	2
F1	3	2	1	6
G1	4	1	1	6

A Intral S.A. apresentou como principais impactos a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas. Demonstrou ter indicadores que expressam estes impactos (produção de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas), além de outro

⁷ Segundo o SEBRAE, empresas que possuem de 1 a 19 funcionários são microempresas, de 20 a 99 funcionários são pequenas empresas, de 100 a 499 são médias e com mais de 500 funcionários são grandes empresas.

⁸ Para os demais setores, também serão nomeadas apenas as empresas selecionadas para a Fase 2.

indicador que expressa a preocupação da empresa com relação ao cumprimento da legislação ambiental. Além disso, esta empresa demonstrou a adoção de medidas ambientais que buscam reduzir os principais impactos gerados: adoção de processo a base de fosfato de ferro, compra de leito fluidizado para limpar gancheiras, compra de reator térmico e adoção de sistema de pintura a pó.

No Quadro 15 do mesmo Anexo, observa-se que as principais medidas ambientais adotadas nas empresas respondentes deste setor correspondem a atividades no processo e fluxo de saída, principalmente. As soluções que atuam sobre fluxo de saída visam a separação e destinação adequadas de resíduos sólidos, medidas estas condizentes com a necessidade de minimização do principal impacto ambiental apontado (geração de resíduos sólidos). As alterações em processo correspondem à substituição de compostos químicos danosos ao meio ambiente, podendo representar a adoção de novas tecnologias de fabricação, como substituição de processos e compra de equipamentos. As soluções de fluxo de entrada correspondem ao melhor aproveitamento de água e energia. Em três empresas é feita quantificação do retorno com os investimentos ambientais.

Verificando-se a abrangência das principais medidas ambientais citadas, observa-se que em nenhuma das empresas são desenvolvidas ações sobre a categoria finanças, recursos humanos e outras estruturas de apoio. Isto pode indicar que as empresas respondentes ainda concentram-se muito na fabricação do produto e não tratam a gestão ambiental como relacionada a todas atividades da organização.

A empresa Intral S.A. foi selecionada para participar da Fase 2 por ter obtido maior pontuação entre as empresas do Setor Eletro-eletrônico.

7.1.2 Setor Metal-mecânico

O Setor Metal-mecânico, com 112 empresas, é o que possui maior representatividade numérica no Cadastro ISO 9000 da FIERGS, com 112 empresas. Destas, 13 responderam ao

questionário da Fase 1 (Anexo F, Quadro 16). Soluções internas para seus problemas ambientais são buscadas em onze empresas. Soluções externas são buscadas em doze e uma das empresas respondentes não procura nenhum dos tipos de soluções.

Os impactos ambientais mais citados correspondem a geração de resíduos sólidos, consumo de energia, efluentes líquidos, consumo de água, respectivamente. O cumprimento da legislação ambiental é o indicador mais citado, o que pode refletir o fato de que este é um dos setores mais cobrados pelo órgão ambiental do Estado. Em duas empresas que receberam notificação ou multa do órgão ambiental nos últimos três anos, o cumprimento da legislação ambiental não foi citado como um dos principais indicadores ambientais. Produção e reciclagem de resíduos sólidos, consumo de água e de energia e produção de efluentes líquidos são os outros indicadores mais citados, embora não em correspondência numérica com relação aos impactos, isto é, nem todas as empresas que causam um determinado impacto têm indicadores para monitorá-lo (Anexo F, Quadro 16).

Nestas empresas respondentes, o maior número de medidas ambientais é tomada no fluxo de saída. No entanto, oito das treze empresas realizam atividades em processo. O número elevado de atividades em fluxo de saída deve-se as inúmeras medidas adotadas por duas empresas (L2 e M2), que claramente fizeram uma opção por este tipo de intervenção, como pode ser verificado pelo Quadro 17 do Anexo F.

O resultado da pontuação e escolha das melhores práticas pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 - Seleção das melhores práticas ambientais do Setor Metal-mecânico do RS, 2000

Empresa	Redução de impactos	Abrangência das medidas ambientais	Quantificação do retorno financeiro	Total
AGCO do Brasil	4	3	1	8
A2	4	2	1	7
B2	3	1	1	5
C2	1	1	0	2
D2	1	3	0	4
E2	3	1	0	4
F2	0	2	0	2
G2	1	1	1	3
H2	1	1	0	2
I2	1	1	0	2
J2	4	2	1	7
L2	4	2	0	6
M2	1	2	1	4

A empresa selecionada para a segunda fase da pesquisa foi a AGCO do Brasil Comércio e Indústria Ltda.

7.1.3 Setor Químico-petroquímico

Das 25 empresas químicas e petroquímicas com ISO 9000 no Estado para as quais foi enviado questionário, 7 o responderam. Todas empresas integram qualidade ambiental ao

sistema de qualidade existente na empresa. Apenas uma explora suas ações ambientais em campanhas de *marketing* e duas comparam seu desempenho ambiental com o da concorrência.

Os principais impactos ambientais apontados são a geração de efluentes e resíduos sólidos, consumo de água e de energia. Nenhuma empresa citou a contaminação do solo e o consumo de recursos não renováveis como um dos principais impactos ambientais provocados. Os principais indicadores utilizados para verificar o desempenho ambiental são a reciclagem de resíduos sólidos, seguido pela produção de efluentes líquidos e pelo consumo de energia. Os indicadores usados são condizentes com os impactos citados, indicando que as empresas realmente buscam medir seu desempenho ambiental (Anexo F, Quadro 18).

A atuação nas empresas respondentes é principalmente em fluxos de saída e projeto e processamento, para solucionar os problemas ambientais provocados pelos resíduos sólidos (Anexo F, Quadro 19). Neste setor foram selecionadas duas empresas, uma química e outra petroquímica: a Tanac S.A. e a Ipiranga Petroquímica S.A. Na Tabela 5, abaixo, é possível verificar a pontuação das empresas respondentes e as selecionadas para a Fase 2.

Tabela 5 - Seleção das melhores práticas ambientais do Setor Químico-petroquímico do RS, 2000

Empresa	Redução de impactos	Abrangência das medidas ambientais	Quantificação do retorno financeiro	Total
A3	1	1	0	2
B3	2	2	1	5
C3	3	2	1	6
Ipiranga Petroquímica S.A.	3	4	0	7
D3	2	2	0	4
E3	1	2	1	4
Tanac S.A.	4	3	1	8

7.1.4 Setor Plásticos-borracha

Das vinte empresas existentes no cadastro ISO 9000 da FIERGS, cinco empresas participaram da Fase 1, sendo uma micro, duas pequenas, uma média e uma grande. Nenhuma delas recebeu notificação ou multa de órgão ambiental nos últimos três anos e apenas a microempresa não tem um responsável por atividades ambientais. Em todas empresas foi apontada a geração de resíduos sólidos como um dos principais impactos ambientais, seguido pelo consumo de energia e consumo de água. A contaminação do solo e os efluentes líquidos não receberam nenhuma citação.

A única microempresa respondente não utiliza nenhum indicador ambiental. As outras empresas citam a produção de resíduos sólidos, seguido pelo consumo de matérias-primas como indicadores mais usados. Neste setor, duas empresas citaram o consumo de materiais de embalagem como indicador de desempenho ambiental (Anexo F, Quadro 20).

Observa-se preocupação maior por parte dos respondentes com alterações no processo para reduzir geração de resíduos sólidos e medidas referentes ao fluxo de entrada para reduzir consumo de matérias-primas e insumos. Em quatro das cinco empresas é feita quantificação de seu retorno com investimentos ambientais (Anexo F, Quadro 21).

Foram selecionadas duas empresas para a Fase 2, sendo uma delas a Medabil Tessengerlo S.A. A outra empresa selecionada (D4), quando os responsáveis pelo meio ambiente foram contatados para a realização da entrevista referente à Fase 2 da pesquisa, alegaram estar em fase de certificação ambiental e não dispõem de tempo para continuar participando da pesquisa.

Tabela 6 - Seleção das melhores práticas ambientais do Setor Plásticos-borracha do RS, 2000

Empresa	Redução de impactos	Abrangência das medidas ambientais	Quantificação do retorno financeiro	Total
A4	1	1	1	3
Medabil Tessenderlo S.A.	4	2	1	7
B4	0	1	0	1
C4	2	1	1	4
D4	4	2	1	7

Uma vez tendo sido selecionadas as empresas com base nos critérios de redução de impactos ambientais, abrangência das medidas ambientais e quantificação do retorno financeiro, passa-se agora a descrição dos casos.

7.2 FASE 2

A realização desta fase, correspondente ao estudo de casos, teve por base a seleção das empresas realizada na Fase 1. A entrevista permitiu uma análise mais profunda de cada uma das empresas selecionadas. Os casos foram subdivididos em seções relacionadas a cada um dos objetivos específicos do estudo, sejam elas, impactos e medidas ambientais, indicadores de desempenho ambiental e vinculação da qualidade ambiental às metas de qualidade e à estratégia de negócios da empresa.

7.2.1 AGCO do Brasil Comércio e Indústria Ltda.

A AGCO do Brasil Indústria e Comércio Ltda. (doravante tratada como AGCO), empresa estudada nesta pesquisa, situa-se em Canoas, município vizinho a Porto Alegre. Foi fundada em 1996 e conta com 711 funcionários. A produção anual é de cerca de 8.000 tratores, atendendo aos mercados nacional e internacional. As exportações destinam-se

especialmente aos países do Mercosul, mas atende também mercados de outros países como África do Sul e Austrália. Seu faturamento anual corresponde a cerca de R\$ 300 milhões.

7.2.1.1 Impactos e Medidas Ambientais

Os principais impactos ambientais da AGCO são a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, porém estes impactos já estão controlados na empresa. Isto porque as principais atividades geradoras já foram identificadas e a empresa dispõe de planos de ação para controlar os possíveis efeitos ambientais danosos destas atividades. As atividades mais impactantes correspondem à pintura que pode gerar borra de tinta e efluentes, à usinagem que relaciona-se ao descarte de óleos e ao teste de motores que resulta em emissões atmosféricas.

A identificação destes impactos ambientais foi responsabilidade de uma equipe multidisciplinar, a qual analisou todo o ciclo de vida dos produtos da AGCO, desde a matéria-prima até o descarte pelo consumidor final, incluindo as atividades terceirizadas. Quanto às atividades terceirizadas, são feitas exigências ambientais pela AGCO e os funcionários das empresas contratadas recebem treinamento para adequarem-se aos procedimentos da AGCO. Esta conduta já existia, mas foi padronizada em 1998, a partir da implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

A implementação das medidas ambientais relativas ao SGA começou com um acordo com o SENAI, mais especificamente com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL, o qual fez uma proposta para a implantação de produção mais limpa (PML) e gerenciamento ambiental. As atividades iniciais corresponderam a um treinamento básico sobre gerenciamento ambiental e, após a identificação dos principais impactos, foi feito o treinamento sobre PML. Foram então montados ecotimes por setor que, em conjunto com os consultores do SENAI, passaram a atuar sobre as atividades que eram responsáveis pelos impactos ambientais mais significativos, como a pintura, usinagem e montagem.

A partir dos questionamentos dos consultores, os funcionários buscavam as soluções, como no caso da pintura. Quando perguntados por que utilizavam uma determinada pressão na

pistola de pintura, alguns funcionários responderam que devia-se às especificações do fornecedor da tinta, outros às especificações da pistola. Os diferentes fornecedores foram contatados e descobriu-se que com uma pressão inferior era possível realizar a tarefa com a mesma qualidade, economizando matéria-prima e reduzindo a produção de borra de tinta (resíduo perigoso). Além disso, esta descoberta fez com que as paredes das cabinas de pintura, recobertas de papel, fossem limpas em intervalos de 6 meses (antes eram limpas em intervalos de 3 meses), gerando menos resíduos. Nas demais medidas ambientais o procedimento foi semelhante, buscando modificações na tecnologia existente na empresa, com base nas soluções desenvolvidas pelos próprios funcionários.

A entrevistada aponta como medida ambiental mais importante a implantação da produção mais limpa, porque ela representa a melhoria contínua, a busca da redução de resíduos na fonte. Com base na PML são analisadas as matérias-primas utilizadas, o consumo de água e energia, as possibilidades de alterar o processo produtivo, evitando custos desnecessários e maiores danos ambientais.

Antes da implementação de qualquer medida ambiental é realizado um estudo de viabilidade econômica, considerando inclusive os custos de disposição final dos resíduos. A AGCO procura conhecer todos os aspectos ambientais e econômicos de sua atividade, a fim de realizar o equacionamento adequado entre estas características.

A fim de que todos funcionários possam contribuir com soluções para os problemas ambientais, são feitos regularmente treinamentos ambientais dos funcionários da AGCO (e dos terceirizados), sendo que a participação é buscada também através de outras alternativas, como o Grande Prêmio de Meio Ambiente e Segurança. Este prêmio é concedido a cada 6 meses ao setor que mais se destacou no desenvolvimento de melhorias ambientais. Os clientes são orientados através de cartilhas e cursos na própria AGCO. Quanto a fornecedores, a AGCO exige o licenciamento ambiental e incentiva a adoção de procedimentos que visem elevar a responsabilidade ambiental dos fornecedores. Isto é feito através de acompanhamento telefônico. No caso de empresas fornecedoras de serviços de reciclagem e destinação de resíduos as exigências são mais rigorosas, envolvendo licença de transporte e operação e a realização de auditorias pelos funcionários da AGCO.

7.2.1.2 Indicadores de Desempenho Ambiental

Os principais indicadores ambientais utilizados pela AGCO referem-se à produção de resíduos e ao consumo de água e energia. Cada tipo de resíduo apresenta um indicador específico. Os efluentes, o consumo de água e de energia são avaliados de acordo com um índice geral. Estes indicadores foram estabelecidos , porque, segundo a entrevistada:

"... eles são importantes para a empresa por uma questão de custo e verificando o lado ambiental também."

Estes indicadores foram escolhidos com base na análise de todo processo produtivo:

"... partiu da análise de aspectos e impactos. Os mais significativos foram rastreados e estabelecidos indicadores para eles, sempre buscando melhorar estes indicadores."

Para cada indicador existem metas de melhoria, com seu respectivo plano de ação. Cada indicador é acompanhado mensalmente e, ao final do ano, compara-se o resultado alcançado com a meta estabelecida. Em 1999, as metas foram todas atingidas. O estabelecimento das metas é feito em conjunto pela equipe ambiental, setor atingido e diretoria. As metas ambientais são consideradas no planejamento estratégico da empresa, especialmente aquelas relacionadas com atividades que envolvem algum investimento:

"No caso da redução de energia elétrica, redução do consumo de água, às vezes tem que fazer algumas adequações para conseguir. Por isso que se envolve a diretoria. Ela tem que estar obrigatoriamente envolvida neste tipo de decisão."

7.2.1.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa

Na AGCO, o sistema de qualidade e a gestão ambiental não estão integradas. A partir do momento que foi traçada a política ambiental da empresa, buscou-se uma consolidação da gestão ambiental para realizar uma integração *a posteriori*:

"A gente procurou adequar, fazer uma política ambiental bastante próxima à política de qualidade. Só modificamos as diretrizes principais que são bem específicas para o meio ambiente. Não houve maiores problemas e, por enquanto, a gente tá trabalhando em separado. Em alguns momentos a gente utiliza alguns procedimentos comuns. Não todos. A maioria é separado. São sistemas bem separados. Eu acho que futuramente tende a se juntar."

A divulgação da qualidade ambiental da AGCO que resulta de processos, produtos e serviços menos agressivos ao meio ambiente é feita através da divulgação das medidas ambientais por ocasião de convites para a participação de palestras, visitas à empresa, participação em prêmios nacionais⁹. Além disso, as medidas ambientais foram divulgadas em jornais, revistas e congressos, mas sem um apelo explícito para o consumo de produtos ecológicos.

As soluções ambientais encontradas para os problemas ambientais não são repassadas para outras empresas através de venda. Os lucros decorrentes dessas soluções são representados pela redução de custos produtivos e ganhos de qualidade ambiental:

"Foram soluções bastante simples, que eu acredito que algumas empresas devem ter tido oportunidade de conhecer isso e aplicar ou, pelo menos, se voltar para seus processos pra observar quais as opções de melhoria."

⁹ A AGCO foi vencedora do Prêmio CNI de Ecologia, em 1999.

Segundo Caroline, estas medidas refletem-se na competitividade da empresa:

"... o que é o diferencial competitivo do nosso setor: tecnologicamente é a mesma coisa, o que diferencia realmente é o custo e é a parte de cuidados ambientais. (...) Se tiver algum diferencial em termos de meio ambiente, com certeza isto vai ser analisado daqui por diante."

Buscando maior competitividade, a preocupação ambiental existe desde o desenvolvimento do produto: um projeto em parceria com o Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul estuda a possibilidade de reutilização de materiais usados na fabricação dos tratores; está sendo feita a aquisição de motores com menores níveis de emissão, de acordo com normas Euro I e Euro II; desenvolvimento de elementos rodantes de alta flutuação (pneus mais largos) para minimizar a compactação do solo na agricultura; desenvolvimento de equipamentos e técnicas para plantio direto a fim de evitar a correção do solo com produtos químicos.

A preocupação ambiental estende-se até a embalagem:

"... umas embalagens que acompanhavam o trator com ferramentas eram feitas de isopor. Uma das exigências que a gente fez para os fornecedores é que a gente não aceitava mais nenhuma peça que viesse com isopor, porque não tinha como dar descarte. Então, como é que a gente exige de fornecedores que não nos enviem mais nada com isopor e iria enviar isopor para os nossos clientes? Incoerente. Então, se fez um trabalho todo de modificar a embalagem que estava indo com as ferramentas. Se trocou por papelão, um outro tipo de material e com isso houve redução de custos. Então, a gente optou por uma coisa ambientalmente correta e que pra nós foi um custo bem inferior."

Além do desenvolvimento interno de soluções ambientais e busca de parcerias, a AGCO participa de feiras para estar conectada às novidades do mercado. Buscando matérias-primas menos agressivas ao meio ambiente, produtos naturais para uso na estação de tratamento de efluentes e novas parcerias para resolver problemas ambientais cuja solução encontra-se além da capacidade tecnológica existente na empresa.

Pode-se resumir a visão ambiental adotada na AGCO, conforme o Quadro 9.

Quadro 9: Visão e práticas ambientais na AGCO

Impactos e medidas ambientais
<p><i>"Todos já têm alguma medida para controlar, justamente para não gerar um impacto no meio ambiente."</i></p> <p><i>"... todas estas medidas, antes delas serem efetivadas, é feito todo um estudo econômico, onde a empresa aprova ou não."</i></p> <p><i>"A medida ambiental mais importante foi a implementação de um projeto de implementação de Produção Mais Limpa - PML. (...) porque a gente vai lá no processo buscar redução. Então não fica esperando, uma atitude reativa: deixa gerar que daí a gente vê o que faz, se conformar. Então ela (a PML) busca aquela atitude pró-ativa de buscar a solução antes do problema acontecer."</i></p>
Indicadores de desempenho ambiental
<p><i>"Conseguem expressar o que a empresa quer."</i></p> <p><i>"(A escolha dos indicadores) partiu da avaliação de aspectos e impactos. Os mais significativos foram rastreados e estabelecidos indicadores para eles. Sempre buscando melhorar estes indicadores."</i></p> <p><i>"Existe um plano de ação com prazos estipulados para ser atingido aquilo ali (as metas de cada indicador)."</i></p>
Vinculação da qualidade ambiental às metas de qualidade e à estratégia de negócios
<p><i>"Hoje, o sistema da qualidade é completamente separado do sistema ambiental, por um motivo muito simples: a gente quando implantou o sistema ambiental não quis, no caso, contaminar o sistema da qualidade, que já estava feito e consolidado. Então quis consolidar o ambiental para depois tentar uma integração destes dois sistemas."</i></p> <p><i>"(A qualidade ambiental) no curto prazo é que vai se tornar basicamente um diferencial poderoso na definição, na abertura de novos mercados. E a longo prazo, então, nem se fala."</i></p> <p><i>"Se as empresas não se adequarem, não tiverem planos para se adequar daqui a pouco, vai acontecer tão rápido que elas vão ter que se adequar do dia pra noite e isto pode se tornar inviável pra empresa. Então, quem já não estiver pensando, prevendo alguma coisa, poderá estar fora do mercado."</i></p>

7.2.2 Tanac S.A.

A Tanac S.A. foi fundada em 1948, empregava 60 pessoas e tinha uma capacidade produtiva de 2000 toneladas/ano de taninos vegetais para o curtimento de couro. Hoje, a Tanac S.A. gera 300 empregos diretos, possui uma capacidade produtiva de 30.000 toneladas/ano, produzindo taninos, coagulantes e floculantes para o tratamento de água e esgoto, adesivos e agentes de suspensão, os quais são exportados para mais de 70 países.

A matéria-prima para o processo produtivo da Tanac S.A. é a acácia negra (*Acacia mearnsii*) que provém do cultivo próprio de 24.000 hectares, distribuídos por todo Estado do Rio Grande do Sul, totalizando 50.000.000 de árvores e empregando 1.300 pessoas nas atividades de plantio e corte. Além disso, 35.000 famílias de pequenos plantadores são fornecedores da Tanac S.A..

7.2.2.1 Impactos e Medidas Ambientais

Em decorrência da extração do tanino, a geração de resíduos sólidos é o principal impacto ambiental produzido. Entre os resíduos sólidos gerados na unidade de Monte Negro, destaca-se a acácia esgotada. Este resíduo corresponde a 100 toneladas/dia de casca de acácia e 20 toneladas/dia de cinzas resultantes da queima de madeira usada como combustível nas caldeiras. Além disso, gera resíduos de PVC, papel e metais. O passivo ambiental da Tanac S.A. correspondia a 60.000 m³ de material depositado em um terreno localizado nos fundos da fábrica.

A fim de depositar este material em um local adequado, a Tanac S.A. adquiriu uma área em Monte Negro, com o objetivo de licenciá-la e monitorá-la. No entanto, antes mesmo de dispor seus resíduos sólidos nesta área, a Tanac S.A. estabeleceu uma parceria com a Ecocitrus, uma cooperativa da região formada por mais de 50 famílias, destinada à produção de citrus orgânicos (sem uso de agrotóxicos).

Através desta parceria, a casca de acácia passou a ser utilizada como material de compostagem e a cinza, devido ao seu pH alcalino, como corretivo do solo. Os demais

resíduos estão sendo entregues a uma empresa de prestação de serviços de reciclagem, a qual é avaliada pela própria Tanac S.A.. O destino adequado dos resíduos sólidos encontra-se entre as mais importantes medidas ambientais citadas pelo entrevistado da área de Suprimentos, devido a sua utilização em outras atividades produtivas:

"... e esse destino adequado do nosso resíduo sólido, porque nós tínhamos um passivo grande, que teríamos que continuar dispendo no solo. Mesmo sendo uma área licenciada, com todos cuidados ambientais, mas, mesmo assim, é uma disposição de resíduo sólido. E hoje nós temos esta garantia de que ele está sendo destinado para uma finalidade bem mais nobre."

Ainda no que se refere ao destino adequado de resíduos sólidos, o consumo de madeira nas caldeiras, o qual é responsável pela geração das cinzas, também foi reduzido, pela aquisição de uma caldeira nova em 1997. Em setembro de 1995, a Tanac S.A. inaugurou uma unidade em Rio Grande, a qual ocupa uma área de 150.000 m² e exporta 500.000 toneladas/ano de cavacos de madeira. A exportação destina-se principalmente para o Japão, onde os cavacos são utilizados para a produção de celulose e papel. Isto representou não apenas uma solução adequada para o problema de destino dos resíduos de madeira, com também uma nova fonte de lucros para a empresa.

Outro aspecto ambiental decorrente do processo produtivo da Tanac S.A. é a geração de efluentes. A importância deste problema ambiental decorre do fato que o efluente era descartado no Rio Caí que corre ao lado da unidade de Montenegro. Em 1992, o efluente jogado no rio provocou reações do órgão ambiental (multas) e da comunidade. A partir das pressões exercidas por estes dois atores, foram estabelecidos como objetivos iniciais do programa ambiental da Tanac S.A. a construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes e a redução de 60% da vazão de descarte de efluentes.

Foi formada uma equipe multidisciplinar para o estudo do problema, a qual verificou a necessidade de identificar e eliminar os pontos de geração do efluente e de fornecer treinamento ambiental para os funcionários. Hoje, o sistema da Tanac S.A. é fechado: o

efluente industrial contaminado com tanino é tratado na Estação de Tratamento de Efluentes, o carvão e a sílica provenientes da água utilizada no processo são encaminhados para a Ecocitrus e a água purificada retorna ao processo. A água de refrigeração das turbinas (sem contato com o produto final) volta para o rio após terem sido monitorados seu pH e temperatura.

O sistema elaborado para evitar o descarte de efluente líquido no Rio Caí foi citado como outra das principais medidas ambientais adotadas pela Tanac S.A., ressaltando a importância para a cultura da empresa:

"... o sistema de não geração de efluente líquido. Este processo nós temos circuito fechado. Esta cultura de zerar o nosso descarte de efluente líquido, pra mim, foi nosso maior ganho, mesmo porque temos um rio que passa aqui ao lado."

Quanto às emissões atmosféricas, a Tanac S.A. ainda não tem certeza se encontra-se adequada à legislação ambiental existente, pois está em fase de caracterização de suas emissões para posterior avaliação e monitoramento.

Para atender aos princípios de qualidade e meio ambiente (seção 7.2.2.3), a Tanac S.A. está realizando o levantamento dos aspectos ambientais da empresa, com base na análise de todas suas atividades e da legislação pertinente. Funcionários, clientes e fornecedores já receberam material de divulgação com a política de qualidade e meio ambiente. Fornecedores e contratados já sofrem algumas exigências ambientais por parte da Tanac S.A. como, por exemplo, a Licença de Operação¹⁰ da FEPAM.

¹⁰ Licença de Operação (LO) é uma licença a ser requerida pelos responsáveis por um empreendimento que autoriza, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas licenças prévias e de instalação, as quais referem-se, respectivamente, a fase de projeto e início da implantação do empreendimento. Isto é estabelecido pelo Decreto 88.351/83.

7.2.2.2 Indicadores de Desempenho Ambiental

Em função da identificação dos impactos ambientais, os indicadores ambientais encontram-se em fase inicial de definição. O processo é a área que vem recebendo maior atenção para o levantamento de indicadores. Embora o entrevistado não cite indicadores de desempenho ambiental organizados em um sistema formal, foi possível identificar a geração de resíduos sólidos e efluentes, consumo de energia e água como indicadores utilizados pela empresa. Além disso, é feito monitoramento do solo na área junto a empresa onde eram dispostos seus resíduos sólidos (antes de serem enviados para compostagem na Ecocitrus). O monitoramento é feito através de poços piezométricos para a verificação de dados referentes à contaminação do lençol freático.

A empresa realizou a quantificação monetária dos investimentos e retornos feitos no sistema fechado de efluentes e água. A exemplo do realizado com a ISO 9000, pretende-se registrar os ganhos decorrentes da implementação do SGA. Embora a empresa tenha utilizado esta quantificação de custos e retornos para suas atividades ambientais, isto não pode ser considerado um indicador ambiental, pois não é feito um acompanhamento sistemático dos mesmos.

7.2.2.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa

A empresa possui certificado ISO 9002 desde 1996. Em abril de 1999, a empresa estabeleceu seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e passou a buscar a certificação ISO 14001. A partir deste momento, as políticas de qualidade e de meio ambiente foram integradas. Os princípios de qualidade e meio ambiente da Tanac S.A. envolvem a satisfação dos clientes, o estabelecimento de parcerias, o espírito empreendedor, o aprimoramento contínuo, a harmonia empresa-meio ambiente-comunidade e a responsabilidade pela imagem e sucesso da empresa (Tanac S.A. - Política de Qualidade e Meio Ambiente).

Na opinião do entrevistado, a ISO14001 agregará maior valor aos produtos da Tanac S.A., especialmente no que se refere a produtos de exportação:

"... na certificação pela ISO 9000 não buscou-se nenhum diferencial com relação a mercado, em termos de abranger um mercado maior ou agregar um número maior de clientes. Mas, a certificação ambiental ISO 14000, com certeza, porque a TANAC S.A. exporta hoje pra 70, 80 países e há uma preocupação em produtos ecologicamente corretos."

Os ganhos considerados importantes pela adoção de medidas ambientais e do SGA referem-se não só ao mercado, mas também às melhorias internas que proporcionam economias. Além disso, transformações do perfil dos colaboradores que passam a ser mais conscientes ambientalmente, contribuem para o desenvolvimento da empresa.

Segundo o Gerente de P&D, os produtos da Tanac S.A. apresentam características ecológicas. O tanino é um extrato vegetal com um histórico de 3400 anos no curtimento do couro, sendo um produto com características intrinsecamente ecológicas, ou seja, não foi projetado para possuir estas características.

O surgimento do curtimento a base de sais de cromo, o qual buscava evitar as dificuldades de produção do tanino, não levou em consideração os aspectos ecológicos referentes à fabricação e ao descarte após o uso dos sais. Em virtude de pressões do mercado e da legislação ambiental (como na Alemanha, onde existe a exigência de um percentual bastante elevado de curtentes vegetais para a fabricação de calçados de criança) volta-se a buscar a utilização do tanino como curtente. No entanto, isto não representa uma posição disseminada em mercados e governos. A Tanac S.A. busca ser pró-ativa, desenvolvendo taninos que apresentem características ecológicas também em função de seu processo produtivo e, simultaneamente, forneçam todas as propriedades que os sais de cromo propiciam ao couro curtido.

Outros segmentos cujas exigências ambientais são mais elevadas estão sendo atendidos pelos produtos com características ecológicas da Tanac S.A.: taninos modificados para tratamento de água e adesivos para madeira isentos de formol e outros componentes ambientalmente agressivos.

O setor de P&D da Tanac S.A. atua no desenvolvimento genético da matéria-prima e na pesquisa das florestas, nos processos de transformação e extração do tanino e na aplicação dos produtos finais. A Tanac S.A. busca estabelecer parcerias com empresas que tenham interesse no desenvolvimento de produtos semelhantes. Na área de adesivos, possui um consultor internacional ligado à Universidade de Nancy, França. No segmento de floculantes são desenvolvidos alguns trabalhos com o Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, da UFRGS e Instituto de Ecologia, da Universidade de São Paulo. O melhoramento genético das acácias é feito em parceria com a Embrapa Florestas, do Paraná.

Pode-se resumir a filosofia ambiental adotada na Tanac S.A. de acordo com o Quadro 10.

Quadro 10: Visão e práticas ambientais na Tanac S.A.

Impactos e medidas ambientais
<i>"(medidas mais importantes) eu diria que foi o sistema de não geração de efluentes líquidos. (...) e esse destino adequado do nosso resíduo sólido.."</i> <i>"Atuar mais no processo, pois lá é o centro, a raiz de tudo. Quantas coisas puedes fazer ali, desde eliminação da poluição, diminuição da geração de resíduo."</i>
Indicadores de desempenho ambiental
<i>"... estamos identificando. A fase é inicial para indicadores."</i> <i>"A parte de medição é primordial, tem que ter indicadores que realmente possam ser medidos, tem que dizer: eu consumia tanto, vou consumir tanto e assim por diante."</i>
Vinculação da qualidade ambiental ao sistema de qualidade e à estratégia de negócios
<i>"Qualidade e meio ambiente é uma política só. (...) Tem que ser um instrumento que venha facilitar nosso trabalho. Bem mais prático."</i> <i>"(preocupação ambiental) é uma cultura da empresa, o SGA foi apenas uma ferramenta, mas a cultura já existe há bem mais tempo."</i> <i>"Temos três grandes ganhos importantes: mercado, esse ganho interno com melhorias e perfil do colaborador."</i> <i>"(tanino) sempre foi um produto com características ecológicas."</i> <i>"A gente tenta ser pró-ativo."</i>

7.2.3 Intral S.A.

Foi fundada em 21 de janeiro de 1950, voltada para a produção de reguladores de tensão para uso em aparelhos eletrodomésticos. Após algum tempo passou a fabricar transformadores de voltagem de pequeno porte, também para uso em eletrodomésticos. A fabricação de reatores foi simultânea a de transformadores, devido ao surgimento da iluminação fluorescente. Hoje, a Intral S.A. é uma empresa de grande porte, localizada em Caxias do Sul. Produz reatores, termostatos, transformadores, adaptadores, componentes encartelados para o mercado nacional. O percentual exportado é baixo e eventual. Possui uma filial em São Paulo, onde são produzidos reatores para iluminação pública.

7.2.3.1 Impactos e Medidas Ambientais

Desde final de 1998, a Intral S.A. vem realizando medidas ambientais. No início, as medidas realizadas visavam melhorar a imagem interna da empresa, ou seja, com relação aos próprios funcionários. A Intral S.A. já possuía Licença de Operação, processo de tratamento de efluentes e enviava regularmente suas planilhas com dados ambientais para a FEPAM. No entanto, segundo a entrevistada, "*tinham mais coisas pra fazer.*"

Um dos principais impactos ambientais provocados pela Intral S.A. é a geração de resíduos sólidos. O pré-tratamento das peças, com base em banhos de fosfato de zinco por imersão gera uma quantidade muito grande de borra. Esta quantidade correspondia a dois ou três tambores de 200 litros ao mês, conforme a produção. Para o processo de banho com fosfato de zinco, o número de tanques para banho é de, no mínimo, sete.

A substituição do processo a base de fosfato de zinco por outro a base de fosfato de ferro reduziu o volume de borra para menos de 200 litros ao ano, sendo que os banhos passaram a ser por *spray*. Esta escolha representou não apenas uma adesão à tendência europeia, mas também uma preocupação com o meio ambiente. As vantagens desta linha referem-se também à redução de custos e a maior qualidade:

"Uma linha spray agiliza, é uma linha automática, não tem mais aquela coisa de imersão tanque por tanque. Diminui o número de pessoas envolvidas no trabalho, porque por imersão depende que o funcionário vá lá, que ele bote o cesto no tanque, se ele deixa mais ou menos tempo, isto tudo altera processo. Numa linha contínua por spray, pendurou a peça num lado e retirou do outro pintada. O erro humano já cai. Então teu esforço físico diminui, o custo de tua linha diminui e também vai diminuir os resíduos. Então, estes três fatores fizeram a gente pesquisar o fosfato de ferro, ver que valia a pena e trocar."

Há três anos atrás a pintura dos reatores era feita com tinta líquida. Este processo também gerava um problema ambiental relativo à borra de tinta que restava nas cabinas de tinta. Além disso, existia a contaminação atmosférica pela evaporação dos solventes. A tinta líquida foi substituída pela tinta a pó que não provoca contaminação ambiental pelos solventes e apresenta uma qualidade superior.

A entrevistada destaca a adoção das novas tecnologias para pré-tratamento e pintura descritas acima como as duas principais medidas ambientais da Intral S.A.. A opção por estas tecnologias foi feita em função de uma comparação entre o processo proposto e o existente, considerando as dimensões de redução de custos, qualidade e meio ambiente.

Com relação a resíduos sólidos, a Intral S.A. vem desenvolvendo atividades de separação e reciclagem. Está sendo construída uma central de resíduos sólidos com receitas decorrentes da venda dos próprios resíduos gerados pela empresa (R\$ 13.000,00 desde setembro/1999). Os resíduos sólidos destinados à venda, reutilização ou retorno a fornecedores serão armazenados temporariamente na central.

A separação e redução dos resíduos exige um trabalho de educação e conscientização, o qual é feito pela responsável pelo meio ambiente na Intral S.A.. Um exemplo disso é a racionalização do uso da resina de poliéster, um resíduo classe II. Após ser catalisada, esta

resina tem um tempo de vida curto. Os funcionários catalisavam grande quantidade e o excesso era jogado no lixo. Com o trabalho de conscientização, os funcionários passaram a aproveitar melhor esta resina, diminuindo a geração de resíduos.

As lâmpadas fluorescentes queimadas originadas do teste de reatores são armazenadas e enviadas para uma empresa recicladora de São Paulo, a Apliquim. O consumo de energia é reduzido pelo uso de gerador próprio em horário de ponta. A água de enxágüe, hoje descartada, será filtrada e retornará ao processo de banho, representando um economia de 2000 litros/hora (já foi contratada uma empresa para instalação dos filtros).

Embora a Intral S.A. não tenha um SGA formalizado, a busca da qualidade ambiental é feita integrando-se diversas áreas da empresa. A raiz das atividades encontra-se na Engenharia de Produto, com a conscientização dos funcionários e também nos trabalhos com fornecedores, a fim de evitar a geração de resíduos:

"Caixas, por exemplo, tem um componente que chega pra nós em caixas de papelão que eram postas fora. Se fez um trabalho com eles (fornecedores) e o componente está vindo numas caixas plásticas que retornam para por o componente de novo."

O mesmo é feito com a espuma de proteção de pinos proveniente de um fornecedor paulista. Esta medida ambiental propiciou uma redução no preço de compra do pino e evitou a preocupação com a disposição dos resíduos resultantes. Os procedimentos adotados pela Intral S.A. estendem-se às empresas terceirizadas que têm instalações dentro da área da Intral S.A., como no caso da empresa responsável pelo refeitório, no qual a separação de resíduos também é feita.

As orientações a clientes referem-se a economias de energia pelo uso adequado dos produtos. O mesmo vale para as atividades de propaganda da empresa. No entanto, não existe um apelo ecológico explícito chamando a atenção dos consumidores para a dimensão ecológica das economias de energia proporcionadas pelo produto.

7.2.3.2 Indicadores de Desempenho Ambiental

A Intral S.A. não possui um sistema formal de indicadores de desempenho ambiental. Em todas modificações de processo e medidas ambientais é feito um estudo acerca dos custos, qualidade e geração de resíduos. No entanto, não é feito um acompanhamento periódico destes parâmetros a fim de acompanhar a evolução dos mesmos e expressar o desempenho ambiental da empresa.

7.2.3.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa

A política ambiental da Intral S.A., a exemplo do que acontece com o SGA e com o sistema de indicadores, ainda não é formalizada. Existe sinalização para a implantação da ISO 14000, embora não com uma definição clara por parte da diretoria. Desta forma, as medidas ambientais como a construção da central de resíduos e o trabalho de reaproveitamento de embalagens junto a fornecedores estão sendo feitas sem grandes investimentos:

"Mas estas coisas eu estou fazendo porque eu consigo fazer com o que eu tenho em casa."

Uma vez que não existe uma equipe voltada para as questões ambientais, os aspectos ambientais relacionados às atividades produtivas da Intral S.A. estão sendo levantados somente pela responsável pelo meio ambiente, com baixo envolvimento dos demais funcionários.

Uma decisão favorável para a implantação da ISO 14000 na Intral S.A., estaria relacionada com a cultura ambiental existente na empresa, segundo a entrevistada. A Intral S.A. atua quase exclusivamente no mercado nacional, sendo que no seu segmento ainda não se verificam exigências ambientais, como a de certificação ISO 14001, por exemplo. Para a entrevistada, o atraso na decisão de implantação da ISO 14000 se deve a necessidade de

grandes investimentos que resultam, principalmente, em ganhos que não são facilmente percebidos na empresa.

O Quadro 11 abaixo resume os resultados encontrados na Intral S.A..

Quadro 11: Visão e práticas ambientais na Intral S.A.

Impactos e medidas ambientais
<i>"Ações ao longo do processo para reduzir os impactos ambientais. É muito simples fim de tubo: tudo que eu gerei vou dar destino correto, vou dar pra alguém que tenha LO pra receber, eu vou fazer um aterro, vou jogar lá. É cômodo. Só que os custos aumentam muito mais.(...) tem que trabalhar na geração, procurar tecnologias mais limpas. Isso que é nosso objetivo."</i>
Indicadores de desempenho ambiental
<i>"(...) talvez a gente esteja usando indicadores ambientais sem nem saber. Não estão sistematizados. A gente faz uma avaliação, um raio-X do processo atual e do processo proposto."</i>
Vinculação da qualidade ambiental ao sistema de qualidade e à estratégia de negócios
<i>"A política ambiental não está dentro da política de qualidade. (...) Acho que vai ser uma coisa separada. "</i> <i>"Por enquanto a trabalho ambiental está sendo assim, meio isolado. Não tem uma equipe trabalhando nisso ainda."</i> <i>"Aí, com certeza, pra exportar pros EUA, Europa, a gente vai precisar ter ISO 14001. Hoje, não temos exigência de mercado ainda, por isso a gente tá fazendo devagar."</i>

7.2.4 Ipiranga Petroquímica S.A.

A Ipiranga Petroquímica S. A. (doravante tratada como IPQ) é uma empresa de segunda geração, situada no Pólo Petroquímico de Triunfo. Seu controle acionário pertence à Ipiranga Comercial Química S.A . que detém 80% das ações. A IPQ é uma empresa de médio porte e produz resinas termoplásticas em suas cinco unidades de Triunfo. Estas resinas são usadas na fabricação de embalagens, frascos, utensílios domésticos e tubulações especiais.

As principais resinas produzidas na IPQ são compostas de polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade linear (PEBDL) e polipropileno (PP). A produção de PEAD pela IPQ é de 350 mil toneladas/ano (maior produtora da América Latina). Abrange os processos de sopro, injeção e extrusão e é feito com tecnologia Hoechst/Slurry. O processo pode ser descrito como segue: após receber o eteno da COPESUL, ele é transformado em

polietileno em pó. Em seguida é aditivado e homogeneizado com estabilizantes e transformado em grãos por extrusoras. Todo o processo, inclusive os testes do produto final, são controlados por um sistema integrado e informatizado.

A IPQ produz também 150 mil toneladas/ano de PEBDL, com tecnologia Spherilene da Montell/Itália e 150 mil toneladas/ano de PP, com tecnologia Spheripol, também da Montell. A tecnologia de produção do PP é chamada de tecnologia limpa, pois quase não gera resíduo de catalisador em função do elevado rendimento catalítico (IPQ, 2000).

7.2.4.1 Impactos e Medidas Ambientais

Embora a IPQ não tenha um levantamento completo dos aspectos ambientais relacionados a suas atividades, os principais impactos ambientais são conhecidos. Estes impactos são: geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, consumo de água e de energia e emissões gasosas.

As medidas ambientais adotadas pela IPQ estão baseadas na filosofia de melhoria contínua. Esta filosofia é parte da gestão de qualidade da empresa e se traduz no aperfeiçoamento das atividades produtivas para a redução dos impactos ambientais. Embora a tecnologia da IPQ seja comprada em "pacotes fechados", e existam limites quanto a melhorias tecnológicas a serem obtidas, a capacidade tecnológica da empresa permite que sejam encontradas alternativas que solucionem adequadamente os problemas ambientais como, por exemplo, a substituição de um catalisador por outro desenvolvido na empresa que provoca menor impacto ambiental.

Entretanto, os entrevistados ressaltaram que a tecnologia empregada nos processos da IPQ não causa grandes problemas ambientais. Existe uma facilidade de monitoramento e previsão dos resultados, devido a automação e informatização do sistema, que facilita o trabalho de previsão e controle de problemas ambientais.

As medidas ambientais envolvem alterações ao longo do processo, como modificações em equipamentos para torná-los mais eficientes e, portanto, gerando menos desperdício de materiais e menor consumo de energia; telas sobre as bocas de escoamento pluvial e barreiras

para a contenção dos *pellets* de polietileno que escapariam da área da indústria devido à chuva e aos veículos de transporte.

Uma medida ambiental citada como bastante importante é o programa de redução do passivo ambiental. Devido a este programa, os resíduos passaram a ter novo destino, representando novos negócios para a empresa: a borra de catalisador com titânio e cal, passou a ser destinada a uma empresa de tintas do Paraná, resultando em economias de disposição que atingem R\$ 200 mil. A cera, por possuir elevado poder calorífico, passou a ser utilizada nas caldeiras da COPESUL. Isto resultou numa redução de R\$ 300,00/t para R\$ 100,00/t no custo do resíduo.

A quantificação dos gastos e retornos resultantes das medidas ambientais (como os apresentados acima) vêm sendo separados dos demais desde 1999, especialmente no que se refere à separação e disposição de resíduos. No entanto, a integração existente entre meio ambiente, saúde, segurança e qualidade (como será visto na seção 7.2.4.3) acaba por dificultar esta separação. A pouca atenção que vinha sendo dispensada à quantificação de custos e retornos deve-se a própria filosofia existente na IPQ de que, uma vez detectado o problema, devem ser feitos investimentos para saná-lo. Em 2000, foram destinados para segurança e meio ambiente investimentos da ordem de US\$ 500 mil, o mesmo valor destinado a atualização tecnológica.

Todo o processo produtivo e todos funcionários envolvem-se com a adoção de medidas ambientais. A IPQ dispõe de um *software* chamado GIRO, desenvolvido por uma empresa de consultoria, que permite o acompanhamento de todo processo. O fluxo de informações e de decisões começa com a detecção pelos funcionários de uma ocorrência ambiental anormal, ou seja, fora do usual ou dos padrões estabelecidos, a qual é comunicada mediante um Relatório de Ocorrência Anormal (ROA) à área de meio ambiente. Os dados deste relatório são repassados ao *software* e ficam a disposição de todos funcionários. Um comitê discute a ocorrência e são então traçadas as medidas ambientais cabíveis. Consultando-se o *software* é possível acessar um histórico de quase toda empresa, podendo identificar as áreas mais críticas, a reincidência de problemas e a eficácia das ações implementadas.

Cabe ressaltar que, embora todos funcionários tenham acesso ao GIRO, a inclusão e alteração dos dados é restrita ao pessoal do meio ambiente e qualidade. Além disso, o GIRO ainda não dispõe de um dispositivo para o acompanhamento dos indicadores de desempenho ambiental, nosso próximo assunto.

7.2.4.2 Indicadores de Desempenho Ambiental

A IPQ utiliza o sistema de indicadores de desempenho ambiental recomendado pelo Programa de Atuação Responsável da ABIQUIM, do qual a empresa é signatária desde 1992. As áreas a que se referem estes indicadores já foram mencionadas na revisão de literatura (seção 4.2) e podem ser vistas no Anexo C. Além destes, a IPQ apresenta indicadores específicos como: resíduos sólidos (kg/t), efluentes (m^3/t) e porcentagem de parâmetros que encontram-se de acordo com exigências da FEPAM.

É feito um panorama semanal dos indicadores, são elaboradas planilhas para acompanhar seu desempenho e os resultados são discutidos em reuniões semanais. Com base nos indicadores são realizadas ações corretivas e de melhoria contínua, em conjunto com aquelas definidas através dos Relatórios de Ocorrência Anormal registrados no GIRO.

Dentre as diversas áreas da empresa, a produção foi a que recebeu maior atenção no estabelecimento dos indicadores e das metas a serem atingidas. A evolução dos resultados dos indicadores fica clara através de seu acompanhamento mensal como no caso dos efluentes orgânicos: abril/2000 = 2,8 m^3/t , maio/200 = 1,15 m^3/t . A borra de catalisador, outro exemplo, tem um índice de geração igual a 1,5 kg/t e a meta para final de 2000 é atingir 1,0 kg/t.

A visualização do desempenho ambiental da empresa por meio de seus indicadores é muito importante, porém, sua análise deve ser cuidadosa. Isto acontece pois os índices dos indicadores de desempenho ambiental variam de acordo com as características dos produtos produzidos e também por ocasião da partida de uma nova planta. Assim, um consumo inconstante de energia elétrica, maior geração de borra de catalisados e outros podem ser explicadas em função das condições de operação da planta.

7.2.4.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios da Empresa

A qualidade ambiental está integrada ao sistema de qualidade da empresa. O sistema é descentralizado e abrange os programas 5 S's; CCQ, chamado na Ipiranga Petroquímica S.A. de CICQ (Círculo Ipiranga de Controle da Qualidade); Atuação Responsável e Custos da Qualidade. Os resultados do sistema são analisados bimestralmente, discutindo-se as ações de melhoria e corretivas a serem implementadas, bem como o estabelecimento de novas metas.

Embora o sistema de qualidade e, portanto, de qualidade ambiental englobe toda a organização, o tratamento das questões ambientais junto a fornecedores ainda não é muito intenso. A exceção refere-se aos prestadores de serviços, como empresas que recebem a borra de catalisador e os depósitos de produto da IPQ, os quais sofrem auditorias em períodos de seis meses.

As auditorias nos prestadores de serviços são realizadas pelo pessoal da IPQ para verificar a conformidade daquelas empresas ao especificado em sua política. Caso estas empresas não estejam conformes, são incentivadas a realizarem ações corretivas. Se as empresas não realizarem as ações corretivas dentro de um prazo estipulado pela IPQ, o contrato é desfeito. O trabalho junto a clientes é feito por intermédio do Plastivida (Anexo G).

Pode-se afirmar que na IPQ a qualidade ambiental é uma questão de eficiência do processo produtivo. Uma vez que a meta é entregar um produto com qualidade ao cliente, as questões ambientais estão inseridas em suas preocupações através da busca de redução de desperdícios. Além disso, a preocupação com a imagem da empresa junto à comunidade, clientes e investidores¹¹ faz com que a qualidade ambiental seja uma das dimensões da qualidade de seus produtos, processos e serviços.

Embora a empresa possua certificação ISO 9001, o certificado ISO 14001 não é uma meta da empresa. Segundo o Coordenador da Qualidade:

¹¹ A IPQ elabora relatórios para os seus credores, os quais exigem conhecer a situação ambiental da empresa para a concessão de crédito.

"a empresa não vendeu 1 kg a mais de produto por possuir ISO 9001. Portanto, a ISO 14000 não interessa."

A ISO 14000 não é vista como uma necessidade, uma vez que a IPQ já dispõe de um SGA e, embora a IPQ exporte cerca de 40% de sua produção, não existe sinalização de mercado para sua adoção. Além disso, os entrevistados ressaltaram que o importante para a empresa são os resultados positivos, os quais a IPQ vem alcançando com seu atual sistema de trabalho.

Em síntese, as práticas e filosofia da IPQ podem ser expressas pelo Quadro 12.

Quadro 12: Visão e práticas ambientais na Ipiranga Petroquímica S.A.

Impactos e medidas ambientais
As medidas ambientais adotadas pela IPQ estão baseadas na filosofia de melhoria contínua. O sistema é controlado através de um <i>software</i> que permite a identificação e acompanhamento dos problemas.
Indicadores de desempenho ambiental
O sistema de indicadores corresponde ao indicado pelo Programa de Atuação Responsável, acrescido de indicadores específicos. São feitas planilhas para acompanhar a evolução dos indicadores.
Vinculação da qualidade ambiental ao sistema de qualidade e à estratégia de negócios
A qualidade ambiental está integrada ao sistema de qualidade da empresa, o qual envolve: 5S, CICQ, Atuação Responsável e Custos da Qualidade. <i>"A qualidade ambiental é uma questão de eficiência do processo produtivo."</i> <i>"Não existe sinalização do mercado para a adoção da ISO 14000."</i>

7.2.5 Medabil Tessenderlo S.A.

O Grupo Medabil iniciou suas atividades no mercado em 1967, atuando no segmento metalúrgico. No final de 1981, foi fundada a Medabil Plásticos Ltda. para atuar no segmento termoplástico. Assim como o metalúrgico, o segmento termoplástico está ligado à construção civil (Medabil, 2000). Certificou-se ISO 9001 e, em dezembro de 1998, concretizou uma *joint venture* com o conglomerado belga Tessenderlo Chemie, um dos maiores grupos europeus no setor petroquímico, passando a chamar-se Medabil Tessenderlo S.A..

A parceria com a Tessenderlo permitiu que a Medabil introduzisse em seu portfólio um produto até então inédito no Brasil: janelas e portas em PVC. Além destes, a Medabil Tessenderlo S.A. produz forros, portas sanfonadas, persianas e divisórias. Possui uma produção de 12.000 t/ano, destinada ao mercado nacional e internacional (América do Sul e EUA), conta com 270 funcionários e um faturamento anual de R\$ 34 milhões.

7.2.5.1 Impactos e Medidas Ambientais

Os principais impactos ambientais provocados pelo processo produtivo da Medabil Tessenderlo S.A. correspondem à geração de resíduos sólidos e ao consumo de água, de energia e de recursos não renováveis. Entre estes, os entrevistados destacam a importância dos impactos gerados por resíduos sólidos, pois, além do problema de poluição, representam custos adicionais, como afirma o Coordenador da Qualidade:

"Do ponto de vista dos nossos resíduos sólidos, fizemos todo um estudo em termos de geração, fizemos todo um trabalho de acompanhamento desses resíduos sólidos e, principalmente, a gente fez um trabalho interno pra não gerar. Então a gente fez um trabalho em parceria com o CNTL pra trabalhar dentro e não gerar, até porque isto é custo pra nós."

O foco da Medabil Tessenderlo S.A. é a atuação no processo, a fim de evitar a geração de resíduos. Esta abordagem da questão ambiental teve início em 1997 através da aproximação com o CNTL. O CNTL repassou sua metodologia à empresa, que passou a operar dentro do conceito de produção mais limpa. Esta aproximação com o CNTL, chamada de parceria pelos entrevistados, também estende sua atuação para além dos limites da empresa, como no caso do Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP). A Medabil Tessenderlo S.A. e o CNTL estão trabalhando em conjunto para incluir aspectos ambientais neste programa.

Para identificar os impactos ambientais, a empresa analisou todo seu processo produtivo, mas não dispõe de parâmetros que caracterizem os impactos ambientais gerados pelo uso e disposição final do produto. Embora o PVC esteja em uso na Europa a mais tempo, no Brasil é uma produto relativamente novo, existindo uma dificuldade em conhecer estes impactos após 30 ou 40 anos, segundo o entrevistado. Fornecedores e terceirizados também estão incluídos na análise do processo produtivo e sofrem exigências por parte da Medabil Tessenderlo S.A.: a LO é obrigatória para compradores de resíduos sólidos e lâmpadas, lavadeiras e panos industriais.

A identificação dos impactos permitiu que fossem traçadas as medidas ambientais para minimizá-los. Neste sentido, a aplicação da metodologia do CNTL foi fundamental. No primeiro programa coordenado pelo CNTL em 96/97, a Medabil Tessenderlo S.A. atuou na geração de efluentes, reutilizando parte do efluente gerado pelo setor de envase para limpeza da empresa. Isto resultou em redução de 61% no volume de efluente para tratamento, diminuiu o custo de transporte do resíduo e gerou um benefício econômico de R\$ 39,2 mil ao ano.

Com base no primeiro programa, a empresa estabeleceu novas metas para atuação ambiental e, em 98/99 desenvolveu inúmeras medidas ambientais relacionadas ao reaproveitamento de resíduos, regulagem de equipamentos, modificações no processo e alteração na composição de resíduos para que possam ser reaproveitados. Com estas medidas foi possível reduzir a geração de resíduos, aproveitar melhor as matérias-primas e reduzir consumo de água, gerando um benefício econômico total de R\$ 285.000,00/ano. O investimento total foi de R\$ 490.000,00 tendo um tempo de retorno de 1,7 anos. As novas metas da Medabil Tessenderlo S.A. são a substituição do solvente metil-etil-cetona por solvente a base d'água e a redução/substituição do estabilizante térmico a base de chumbo por estabilizante a base de cálcio/zinco (CNTL, 1999).

Os entrevistados não destacam uma medida específica como sendo a mais importante adotada pela Medabil Tessenderlo S.A.. Para eles, o ponto mais importante foi a criação e o estabelecimento de uma cultura ambiental, voltada para a redução da geração de resíduos. Somente a existência de uma cultura de cuidado ambiental na empresa possibilitará que os resultados alcançados até agora sejam mantidos e melhorados:

"O ponto mais importante foi a consciência de baixar a geração. Mais importante que qualquer atividade dessas foi a consciência de ter indicadores e fazer as pessoas irem atrás desses valores, desses desafios; terem a consciência de buscar melhorias. Porque se a cultura não ficar, daqui a pouco outros problemas vão surgir, então daqui a cinco ou seis anos voltaríamos aos mesmos patamares que tínhamos a três ou quatro anos atrás."

Cada medida ambiental tem seus custos e retornos quantificados. Isto é parte da metodologia do CNTL e também faz parte da cultura da empresa desde a certificação ISO 9001. Naquele período, a análise crítica do sistema de qualidade foi feita via itens de controle e esta prática tornou-se comum. Os principais resultados da empresa são medidos através dos custos da não qualidade¹², sendo que os resíduos gerados inserem-se nestes custos.

A prática da quantificação de custos e retornos existente na Medabil Tessengerlo S.A. baseada nos itens de controle está intimamente relacionada ao sistema de indicadores de desempenho ambiental utilizado pela empresa, como pode ser visto a seguir.

7.2.5.2 Indicadores de Desempenho Ambiental

O sistema de indicadores da Medabil Tessengerlo S.A. é bastante abrangente, controlando itens como energia, água, matéria-prima, resíduos, custos, treinamento ambiental. A mensuração dos aspectos ambientais da empresa é vista como fundamental para a verificação da eficiência de suas atividades e para a definição das medidas a adotar.

O uso dos recursos, dentro da filosofia de evitar geração de resíduos, é um item de controle que recebe bastante atenção:

"Outra coisa que também tem a ver com o aspecto ambiental que a gente quantifica e cuida é a utilização responsável dos recursos que a gente tem na mão. Quais são eles? A matéria-prima que a gente compra, energia e água. São os três principais recursos que a gente tira da sociedade. Uma maneira de controlar o aspecto da matéria-prima é o que a gente chama de diferença de massa. A gente vende um produto com uma determinada massa, só que é vendido em m² ou pés. Então, se colocamos uma massa acima, estamos gerando um desperdício. A gente faz, então, um controle de peso, porque isto é custo."

O indicador de energia elétrica é medido em toda planta em kw por tonelada de produto produzido. Em 1998, o consumo foi de 982 kw/t e em 1999, caiu para 825 kw/t¹³. Este resultado foi alcançado através de alterações no processo e troca de equipamentos por outros de menor consumo de energia. O consumo de água foi reduzido de 0,2 m³/t em 1997, para 0,12 m³/t em 1999, ou seja, uma redução de 40%. A geração de resíduos caiu de 3,8% em 1998, para 1,93% em 1999.

O estabelecimento destes indicadores foi feito mediante a análise de todo processo. O processo de fabricação envolve as etapas de mistura, extrusão, montagem e expedição. O reduzido número de etapas e sua relativa simplicidade facilitam o estabelecimento dos indicadores de desempenho ambiental. Assim, cada uma destas etapas apresenta seu conjunto de indicadores considerados mais representativos das atividades. O mesmo vale para o processo administrativo, o qual também possui indicadores e itens de controle.

O uso e disposição do produto não dispõem de indicadores de desempenho ambiental. As informações que constam no material de orientação ao consumidor referem-se a orientações sobre utilização mais adequada, não referindo-se à qualidade ambiental do produto ou a uma forma adequada de disposição. Durante a entrevista, foi identificado como sendo

¹² Os custos da não qualidade se originam da não-conformidade da empresa com tecnologias, padrões ou leis.

uma tarefa fácil incluir neste material orientações quanto à disposição do produto pelo consumidor após seu uso ou até a venda para empresas recicladoras.

Os resultados demonstrados pelos indicadores de desempenho ambiental são discutidos em uma reunião de análise crítica, da qual participa todo grupo de gerência e diretores. Em 1999, participaram da reunião: Gerente de Engenharia, Diretor de Novos Projetos, Diretor Administrativo-Financeiro, Diretor Industrial, Gerente Comercial, Gerente Administrativo, Gerente de Informática e Gerente de Planejamento e Qualidade. Cada participante apresenta os indicadores de suas áreas e são estabelecidas as metas para o ano seguinte. Os indicadores e as metas de desempenho são repassadas aos demais funcionários, cujo envolvimento é fundamental para o alcance dos objetivos, de acordo com os princípios da gestão da qualidade existentes na Medabil Tessengerlo S.A., como será visto a seguir.

7.2.5.3 Vinculação da Qualidade Ambiental às Metas de Qualidade e à Estratégia de Negócios

A qualidade ambiental está integrada ao sistema de qualidade da empresa. A Medabil Tessengerlo S.A. trata a qualidade ambiental como parte integrante da qualidade de produtos, processos e serviços, representando oportunidades para redução de custos de produção e aumento da eficiência do processo produtivo. Os investimentos em qualidade ambiental resultam em benefícios para a empresa:

"A gente não consegue ver separado qualidade ambiental e qualidade. Não adianta ter ISO e estar cheio de intimações da FEPAM, muitas. Isto é bobagem. A chave da coisa é deixar de olhar pra fora da empresa e ver uma melhor maneira de dispor as coisas e passar a olhar para dentro, pro teu umbigo e ver o que eu posso fazer para não gerar. O CNTL tem repassado e divulgado isso de uma maneira bastante interessante, porque, muitas vezes, o próprio empresário não se compromete com a questão ambiental porque não vê. Muitos não conseguem ver que

¹³ Com este programa a Medabil Tessengerlo S.A. conquistou o Prêmio CNI de Conservação de Energia no RS.

isto gera custos, mas, na verdade, não é custo, é investimento."

A preocupação ambiental da Medabil Tessengerlo S.A., para o Coordenador da Qualidade, decorre de uma junção da possibilidade de redução de custos e da cultura dos empresários. A qualidade ambiental está relacionada, portanto, com a responsabilidade social da empresa e é parte integrante do plano estratégico da organização, embora ainda não seja vista como um diferencial competitivo para o mercado brasileiro.

A fim de conseguir com que todas as medidas ambientais sejam implementadas e novas idéias surjam, é buscado o envolvimento dos funcionários durante todo o processo. Como exemplo da busca de envolvimento dos funcionários tem-se o Programa de Participação nos Resultados, o qual é baseado nos itens de controle expressos pelos indicadores, resultando em ganhos para os funcionários das áreas que atingiram as metas estabelecidas. Está em andamento o Programa de Idéias Medabil e, depois deste, será implementado a Fábrica de Idéias e Soluções. Estes dois últimos programas visam captar idéias dos funcionários para solucionar problemas ambientais, como no caso do controle de vazamento de matéria-prima dos dosadores das extrusoras, onde um funcionário utilizou um garrafa PET para conter o vazamento, gerando um retorno de R\$ 24.200,00/ano.

Hoje, antes da implantação dos programas, as idéias chegam até a Coordenadoria da Qualidade (área responsável pelo meio ambiente) via supervisores ou comitê de 5S. No entanto, é importante ressaltar que já foram feitas outras tentativas para os estabelecimento de programas de idéias e sugestões, mas problemas de agilidade impediram seu funcionamento eficiente.

É possível resumir as práticas e filosofia ambientais da Medabil Tessengerlo S.A. de acordo com o Quadro 13.

Quadro 13: Visão e práticas ambientais na Medabil Tessengerlo S.A.

Impactos e medidas ambientais
<i>"...não adianta se preocupar só com o que está gerando, com o destino que a gente vai dar, mas estamos preocupados em não gerar, que é muito mais importante. Então a gente fez um trabalho com o CNTL pra trabalhar dentro e não gerar, até porque isso é custo pra nós."</i>
Indicadores de desempenho ambiental
<i>"Quem não quantifica não sabe nem pra onde tá indo, não adianta." "Cada uma das etapas da produção tem seus indicadores, seus itens de controle, seus objetivos. O processo é a mesma coisa. "</i>
Vinculação da qualidade ambiental ao sistema de qualidade e à estratégia de negócios
<i>"A gente não consegue ver separado qualidade ambiental e qualidade." "A qualidade ambiental, hoje, no Brasil, não é um diferencial. As pessoas ainda não estão suficientemente comprometidas com isso. Eu acho que fatalmente vai acabar acontecendo que nem na Europa: as pessoas vão estar mais ligadas à responsabilidade ambiental, não vão comprar produtos de quem não está preocupado com isso. Assim como qualidade foi um diferencial numa época e hoje é obrigação."</i>

No próximo capítulo, destinado às conclusões e recomendações, ressaltam-se as principais evidências encontradas neste estudo, a fim de responder ao objetivo geral estabelecido para esta investigação.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O *survey* realizado com 188 empresas, o estudo de casos feito através de entrevistas com cinco empresas dos Setores Metal-mecânico, Eletro-eletrônico, Químico-petroquímico e Plásticos-borracha, bem como as fontes secundárias consultadas forneceram elementos esclarecedores que permitiram a resposta ao **objetivo geral** estabelecido: *verificar as melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, visando a melhoria da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços*, e aos objetivos específicos desta pesquisa.

Como resposta ao **objetivo específico (1)** *identificar os principais impactos ambientais negativos e as medidas adotadas pelas empresas para reduzi-los*, pode-se dizer que a geração de resíduos sólidos, o consumo de energia e a produção de efluentes são os mais destacados. Embora os processos produtivos variem bastante entre os setores, observa-se que a geração de resíduos sólidos e o consumo de energia são problemas comuns à maioria das empresas respondentes de cada setor. Esta afirmativa não pode ser feita para o caso dos efluentes líquidos, pois nenhuma das empresas respondentes do Setor Plásticos-borracha indicou efluentes como um dos principais impactos ambientais negativos produzidos por seu processo produtivo.

Outro fator que chama a atenção é o baixo número de empresas que apontam o consumo de recursos não renováveis como um dos principais impactos produzidos. Isto pode significar que a maioria das empresas respondentes analisam seu processo produtivo sem considerar todo ciclo de vida do produto e, até mesmo empresas do setor metal-mecânico cuja fonte de matérias-primas é mineral e as empresas petroquímicas e de plásticos-borracha, que utilizam combustível fóssil.

No entanto, os estudos de caso demonstram que as empresas estudadas preocupam-se com a qualidade ambiental de seus fornecedores, fazendo exigências especialmente no que se refere à Licença de Operação (LO) da FEPAM. Porém, a LO não representa uma garantia de qualidade ambiental. AAGCO e a Ipiranga Petroquímica S.A. vão além desta exigência, especialmente no que se refere aos fornecedores de serviços de reciclagem e armazenamento

de resíduos e produtos. A IPQ faz auditorias com seu próprio pessoal para verificar a conformidade de seus contratados a sua política ambiental.

A relação com fornecedores pode indicar um começo da disseminação das práticas ambientais pela cadeia produtiva no qual se inserem as empresas estudadas. Para isto, não verifica-se a necessidade da existência de um SGA de acordo com as normas ISO, porque as empresas que não a possuem, como a Medabil Tessenderlo S.A. , a IPQ e até a Intral cujo SGA é menos formalizado que as demais atuam junto a fornecedores, não só por meio de exigências mas também com apoio técnico. No caso da Intral S.A., que não faz nenhuma exigência, os trabalhos buscam a minimização de embalagens e, portanto, de resíduos, que acabam por refletir-se em redução de custos para a empresa.

Emissões gasosas também é um fator que não é muito citado como impacto ambiental. O maior número de citações é feita por empresas do Setor Químico-petroquímico. Os estudos de caso demonstraram que na IPQ, o monitoramento das emissões e, portanto, da qualidade do ar é realizado pela COPEL. A Tanac S.A. está em fase de caracterização de suas emissões. Portanto, mesmo estas empresas não atuam intensivamente sobre este aspecto ambiental de seus processos.

Em concordância com os principais impactos ambientais apontados pelas empresas respondentes, as medidas ambientais adotadas por elas para minimizá-los referem-se à ações que visam reduzir a geração de resíduos ou destiná-los adequadamente. As empresas atuam fortemente em fluxos de saída, mas também em projeto e processamento. Isto reflete a busca de soluções que eliminem as causas dos problemas ambientais.

Através das entrevistas nas empresas responsáveis pelas melhores práticas verificou-se que todas elas buscam atuar ao longo do processo, pois isto permite não apenas evitar a necessidade de disposição, como também evitar a geração dos impactos ambientais. Esta forma de atuar é condizente com o exposto pela literatura, uma vez que, independente do programa utilizado, ISO 14000, PML, Atuação Responsável ou mesmo práticas ambientais ainda não conectadas diretamente a um destes programas, como no caso da Intral S.A., a atuação ao longo do processo é vista como a maneira mais eficiente para elevar a qualidade ambiental da empresa.

Para todas empresas entrevistadas, a qualidade ambiental é uma questão de eficiência do processo produtivo. Os aperfeiçoamentos tecnológicos visando a redução de desperdícios, minimização do consumo de energia, água e matérias-primas, assim como destinação adequada e venda de resíduos representam oportunidades de redução de custos. No momento que os empresários tornam-se conscientes desta dimensão econômica das práticas ambientais, o apoio e os investimentos são facilitados. Disto decorre a importância da quantificação dos benefícios econômicos de todas estas medidas ambientais. Todas empresas responsáveis pelas melhores práticas apontam como sendo muito importante o conhecimento dos custos e dos retornos das medidas ambientais, pois isto auxilia a conscientização dos empresários e também demonstra a eficiência do SGA.

A maioria dos entrevistados prefere apontar como principal medida ambiental o processo de transformação de cultura que ocorre na empresa a partir do momento que são desenvolvidas atividades ambientais. A mudança de atitude e comportamento verificada entre os funcionários é apontada como a garantia de continuidade do processo de melhoria ambiental, sendo, portanto, fundamental para o desenvolvimento de um SGA eficiente.

Com relação ao **objetivo específico (2)** *verificar os indicadores adotados pelas empresas para medir a eficiência das ações desenvolvidas*, pode-se dizer que existe maior necessidade de organização e formalização do SGA para que a empresa disponha de um sistema de indicadores que reflita seu desempenho ambiental.

A Intral S.A. e a Tanac S.A. que ainda não adotam um sistema definido como as normas ISO 14000, Programa de Atuação Responsável ou PML, são as empresas mais deficientes no que se refere a medição de seu desempenho ambiental. No entanto, mesmo estas duas empresas ressaltam a importância de medir seus impactos e o resultado de suas ações, como forma de saber se seus esforços e investimentos estão revertendo em benefícios ambientais e econômicos.

É estabelecido um conjunto de indicadores gerais que demonstram o desempenho da empresa como um todo. Os indicadores mais utilizados correspondem ao consumo de energia, de água e de matérias-primas e produção e reciclagem de resíduos sólidos e cumprimento da legislação. A estes indicadores somam-se indicadores específicos, adequados ao processo

produtivo da empresa. Estes indicadores representam etapas ou atividades do processo que precisam ser controladas a fim de medir os impactos e a eficiência das ações desenvolvidas. É o caso da AGCO que tem indicadores específicos para o processo de pintura, da IPQ que adota outros indicadores além daqueles expressos no Programa de Atuação Responsável, da Medabil Tessenderlo S.A. que adota itens de controle para cada etapa de seu processo de produção e também para o processo administrativo. Esta organização e os tipos de indicadores usados é condizente com o encontrado na literatura, visando abranger todos os aspectos ambientais e áreas da empresa.

No que se refere a indicadores de desempenho ambiental com relação aos produtos fabricados, nenhuma das empresas entrevistadas possui indicadores que permitam avaliar questões relacionadas a uso e disposição final. A IPQ atua neste sentido por intermédio do Plastivida (Anexo G), a Tanac S.A. ressalta as características ecológicas de seus produtos, a Medabil Tessenderlo S.A. identificou uma possibilidade de atuação junto a clientes através de orientações no folheto que acompanha seus produtos por ocasião da entrevista e a AGCO indica como dispor seus produtos após o uso.

As empresas que possuem um sistema de indicadores estruturado, ou seja, a AGCO, a IPQ e a Medabil Tessenderlo S.A. definem e realizam suas atividades em função dos resultados expressos pelos indicadores. Os resultados são discutidos e apresentados à Diretoria como forma de demonstrar a eficiência das ações, os resultados dos investimentos e estimular maiores investimentos. Além disso, estes resultados são repassados aos demais funcionários para estimular maior participação.

No que se refere ao **objetivo específico (3)** *verificar se existe vinculação da qualidade ambiental com as metas de qualidade da empresa e com sua estratégia de negócios*, não se pode dizer que exista um vínculo necessário entre sistema de qualidade e qualidade ambiental como requisito para que as empresas desenvolvam práticas ambientais e melhorem seu desempenho ambiental. Mas pode-se dizer que as práticas ambientais estão inseridas nas atividades de rotina das empresas entrevistadas e também no seu planejamento estratégico.

Cada uma das empresas estudadas adotam uma forma de tratar as questões ambientais. Na Intral S.A., como ainda não existe uma política de meio ambiente e um sistema bem

estruturado, a qualidade ambiental é buscada por meio de ações isoladas que começam a ter importância estratégica para a empresa, tanto que existe a possibilidade de implantação da ISO 14000. A Tanac S.A. optou por uma integração entre sistema de qualidade e meio ambiente. O mesmo vale para a IPQ e a Medabil Tessengerlo S.A..

No entanto, mesmo nestas empresas o modo de realizar esta integração é diferente. Na Tanac S.A. a integração é feita através do sistema de normas ISO, cujas semelhanças em procedimentos e documentação são apontadas como facilitadoras do processo. Já a IPQ, mesmo tendo certificação ISO 9000, não tem por meta a ISO 14000 e faz a integração com o sistema de qualidade da empresa através do Programa de Atuação Responsável, enquanto a Medabil Tessengerlo S.A. utiliza a PML como forma de unir qualidade ambiental e sistema de qualidade. A AGCO, única empresa responsável por uma das melhores práticas ambientais a não integrar qualidade ambiental e sistema de qualidade, também faz uso da PML como forma de abordar os problemas ambientais.

Embora as empresas estejam preocupadas em elevar a qualidade ambiental de produtos, processos e serviços, nenhuma delas aponta como motivação as exigências sofridas por parte do mercado. Isto é válido especialmente para o mercado nacional. As exigências que estas empresas esperam sofrer decorrem do mercado internacional, representado principalmente pela Europa e EUA, e de uma condição futura. Esta condição futura refere-se a maior conscientização ambiental dos consumidores, os quais, na visão existente nas empresas estudadas, passariam a exigir produtos e serviços menos impactantes, decorrentes de processos com desempenho ambiental superior.

As empresas entrevistadas estão preparando-se hoje, ou seja, adotando práticas menos agressivas ao meio ambiente visando maior competitividade de acordo com suas expectativas de exigências futuras do mercado ou mesmo devido a sua atual posição como empresas exportadoras.

A integração da qualidade ambiental à estratégia de negócios da empresa verifica-se pela realização de parcerias para desenvolvimento de produtos menos agressivos ao meio ambiente, como no caso da AGCO e da Tanac S.A. que possuem trabalhos em conjunto com universidades e da Medabil Tessengerlo S.A. que possui um forte vínculo com o CNTL.

A venda de resíduos é a principal fonte de novos negócios para a empresa. Isto fica muito bem ilustrado pelo caso da Tanac S.A. que montou uma unidade em Rio Grande para a exportação de cavacos de madeira que não são aproveitados em seu processo.

Portanto, o resultado deste estudo indica que as empresas estudadas apresentam diferentes maneiras de melhorar a qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços. A existência de um SGA organizado permite que a empresa seja tratada sob uma ótica mais abrangente, isto é, seja considerado todo processo produtivo para o desenvolvimento de suas práticas ambientais sob uma perspectiva pró-ativa.

Diante das respostas dadas aos objetivos propostos, algumas considerações e recomendações podem ser feitas. A análise de todo processo produtivo é ponto fundamental para a identificação dos impactos ambientais provocados pela empresa. Isto conduz a um conhecimento mais aprofundado do processo produtivo, permitindo a identificação de atividades que podem ser aprimoradas resultando não apenas em desempenho ambiental superior, mas também em redução de custos e geração de inovações. Isto envolve um trabalho mais aprofundado com relação aos fornecedores de matérias-primas, cujo impacto ambiental sobre as atividades da empresa não pode ser desconsiderado.

O desenvolvimento de um sistema de indicadores ambientais que expresse fielmente o desempenho ambiental da empresa, permite elevar a eficiência das ações desenvolvidas, resultando em práticas ambientais superiores. No entanto, ao não realizar uma mensuração adequada quanto ao destino dos produtos após o uso, não são conhecidos impactos ambientais que poderiam ser evitados por uma mudança de projeto ou formulação do produto ou até mesmo mediante orientações ao consumidor sobre disposição adequada.

A falta de exploração da qualidade ambiental dos produtos e serviços decorrentes de processos menos agressivos ao meio ambiente em anúncios promocionais deixa de estimular a existência de um mercado consumidor. Desta forma, as práticas ambientais são vistas apenas sob a ótica da redução de custos e não como oportunidades de mercado, recomendando-se, portanto, que estas empresas adotem estratégias mais agressivas de divulgação da qualidade ambiental de seus produtos, processos e serviços.

Com relação às **limitações do estudo** realizado, observa-se que o critério de pontuação utilizado para a seleção das melhores práticas ambientais não envolveu todas as características que poderiam ser analisadas na empresa. Isto ocorreu porque não dispunha-se de outro referencial para esta seleção que fosse baseado em dados objetivos, uma vez que este tipo de seleção é normalmente feita através da descrição das práticas ambientais pela própria empresa e julgamento posterior por pessoas com conhecimento da área. Assim, aspectos relacionados à inovação, por exemplo, não puderam ser medidos no questionário enviado às empresas na primeira fase. Além disso, optou-se por realizar um questionário sintético e de simples resposta, o que também impediu o recolhimento de dados mais detalhados.

A ausência de indicadores de desempenho ambiental estabelecidos e com um histórico de evolução também dificultou a seleção das melhores práticas. No entanto, ressalta-se que esta dificuldade é bastante discutida na literatura, onde observa-se a necessidade de esforços para desenvolvimento de um sistema padrão e eficiente para mensurar o desempenho ambiental das empresas.

Como **sugestões** para estudos futuros pode-se apontar;

- o desenvolvimento de um sistema de indicadores com base no conjunto sugerido pelo estudo e pelos resultados, a fim de possuir um sistema eficiente que permita a comparação do desempenho ambiental entre as empresas e também a seleção das melhores práticas ambientais com base em critérios objetivos;
- a verificação do quanto as práticas ambientais adotadas por uma empresa têm reflexos na cadeia produtiva;
- o desenvolvimento de um banco de dados com os principais impactos ambientais provocados pelas empresas no RS e as soluções encontradas;
- a verificação da eficiência dos diferentes programas ambientais adotados e sua relação com a competitividade da empresa;
- estabelecimento das bases para um prêmio estadual de qualidade ambiental

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQUIM. **Programa de Atuação Responsável**. Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/plastivida/oque1.htm>> - Acesso em: 14 nov. 2000.

A GUIDEBOOK TO ENVIRONMENTAL INDICATORS. Disponível em: <<http://www.csiro.au/csiro/envind/code>> - Acesso em: 30 jun 1999.

ANDRADE, J. C. S. Gerenciamento estratégico ambiental” na indústria química e petroquímica: indícios para o enfrentamento ao desafio do desenvolvimento sustentado. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 1996, Angra dos Reis. **Anais...** Rio de Janeiro,1996. p. 97-114.

BACKER, P. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 1995. 248 p.

BEGLEY, R. Is ISO 14000 worth it? **Journal of Business Strategy**, p. 50 - 55, sep/oct 1996.

BRITO, M. J.; CARINI, M. M. Organização, gestão e desempenho ambiental: um estudo de caso. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 1996, Angra dos Reis. **Anais...** Rio de Janeiro,1996. p. 71-95.

BNDES; CNI; SEBRAE. **Pesquisa gestão ambiental na indústria brasileira**. 1998.

CALLENBACH, E. et al. **Ecomanagement: the Elmwood guide to ecological auditing and sustainable business**. San Francisco: Berret-Koehler, 1993. 188 p.

CAMP, R.C. **Le benchmarking: pour atteindre l'excellence et dépasser vos concurrents**. Paris: Les Éditions d'Organisation, 1995. 224 p.

CETREL. **ISO 14001**. Disponível em: <<http://www.cetrel.com.br>> - Acesso em: 16 nov. 2000.

CHRISTIE, I.; ROLFE, H.; LEGARD, R. **Cleaner production in industry**. London: Policy Studies Institute, 1995. 267 p.

CNTL. Divulgação dos programas de produção mais limpa 1996/1997 e 1998/1999. Impresso.

CNTL. **Sobre o CNTL**. Disponível em: <<http://www.rs.senai.br/cntl/sobrecntl/SobreCNTL.htm>> - Acesso em: 09 nov. 2000.

CONRADO, D. **A qualificação de recursos humanos para a implantação e manutenção de Sistemas de Gestão Ambiental - um estudo em dois países**, 1998. 102 p. (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DAROIT, D.; BRAGHIROLI, M.L.S. **A qualidade total e o meio ambiente: uma opção gerencial**, 1997. 26 p. (Monografia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DEMAJOROVIC, J.; SANCHES, C.S. Educação e indicadores ambientais: perspectivas para as organizações. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 5, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1999, p. 99-113.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva S.A., 1990. 367p.

ENVIRONMENTAL INDICATORS. Disponível em: <<http://www.gmied.org/indhome.html>> - Acesso em : 28 jun. 1999.

FIERGS. **Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.fiergs.org.br/rs.htm>> - Acesso em: 09 nov. 2000.

GAZETA MERCANTIL. Encarte ambiental. 17 abr. 1996.

HAKLIK, J. E. **ISO 14000 environmental management: benefiting companies, saving the environment**. Disponível em: <<http://www.trst.com/article-haklik-1.htm>> - Acesso em: 11 mai. 1999.

IPQ. **A empresa**. Disponível em: <<http://www.ipq.com.br>> - Acesso em: 27 jul. 2000.

INDICADORES ECONÔMICOS. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1999 - Anual.

ISAAC, P. **Handbook in research and evaluation**. San Diego: Edits, [1971?], 136 p.

JOST, P.T. **A série de normas ISO 14000**. Disponível em: <<http://www.idrc.ca/lacro/docs/conferencias/textil08.html>> - Acesso em: 14 mai. 1999.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto - novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992. 551p.

LAYRARGUES, P. P. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 20, p. 80-88, abr/jun 2000.

LEHNI, M. **WBCSD project on eco-efficiency metrics & report: state-of-play report**. WBCSD, 1998. 21p.

MADU, C.N. **Managing green technologies for global competitiveness**. USA: Quorum Books, 1996. 262 p.

MAIMON, D. Eco-estratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.34, n.4, p. 119-130, jul/ago 1994.

MAKOWER, J. **The e-factor: the bottom-line approach to environmentally responsible business**. New York: Times Books, 1994. 293 p.

MARGARIDO, A . C.; YAMADA, A . H.; SILVA, E. R. F. "Total quality management" e a atualização tecnológica. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1996. p 1652 -1664.

MARTINS, G. M.; NASCIMENTO, L. F. TQEM - a introdução da variável ambiental na qualidade total. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1998. 1 CD-ROM.

MEDABIL. Disponível em : <<http://www.medabil.com.br>> - Acesso em: 27 jun. 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/CGMI/novidade/junho99/iso/iso>> - Acesso em: 02 jul. 1999.

NAHUZ, M. A. R. O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.6, n.35, p. 55-66, nov/dez 1995.

NEGRI, L; GALL, M. Enhancing quality and productivity within the sustainable development frame. In: LEFEBVRE, L.; MASON, R. M.; KHALIL, T (Eds.) **Management of technology, sustainable development and eco-efficiency: selected papers from the Seventh International Conference on Management of Technology**. Elsevier, 1998.

NITEC. **Avaliação do perfil ambiental das empresas do setor metal-mecânico do Rio Grande do Sul**, 1997. 65 p.

OLIVEIRA, M. A. L. **Qualidade: o desafio da pequena e média empresa** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 1995. 53p.

PEARCE, D.; MARKANDYA, A.; BARBIER, E. **Blueprint for a green economy**. London: Biddles, 1994. 192 p.

PEREIRA, C. G. **Análise preliminar de indústrias do setor coureiro do Vale de Rio dos Sinos em relação ao gerenciamento ambiental: estudo de casos em indústrias exportadoras**. 1997. 135 p. (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

REIS, M. J. L. **ISO 14000 - Gerenciamento ambiental - um novo desafio para a sua competitividade**. Rio de Janeiro: Quality Mark Editora Ltda, 1996. 200p.

REZAEI, Z. ISO 14000. **International Auditor**. p. 56-61, oct/1996.

ROTH, H. R.; KELLER JR., C. E. Quality, profits, and the environment: diverse goals or common objectives? **Management accounting**, p. 50-55, jul/1997.

SEBRAE. **A questão ambiental e as empresas**. Brasília, 1998.

SERAGELDIN, I. Praticando o desenvolvimento sustentável. **Finanças & Desenvolvimento**, p. 6-10, dez/1993.

SCHIMIDHEINY, S. A empresa do desenvolvimento sustentável. **Finanças & Desenvolvimento**, p. 24-26, dez/1992.

SIQUEIRA, J. **Liderança, qualidade e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 1995.164p.

STURTEVANT, N.; TROWBRIDGE, B.; EDGEMAN, R. L. **Quality and the environmental steward. Management of technology V - technology management in a changing world**. England. Elsever Science Ltda, 1996.

TURCHI, L.M. **Qualidade total: afinal, de que estamos falando?** Texto para discussão n. 459. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, fev/1997.

TIGRE, P. B. et al. **Tecnologia e meio ambiente: oportunidades para a indústria**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994. 139 p.

UMEDA, M. **ISO e TQC: o caminho em busca de GQT**. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 58 p.

UNEP. Disponível em: <<http://www.unep.org>> - Acesso em: 09 nov. 2000.

UNIDO. Disponível em: <<http://www.unido.org>> - Acesso em: 09 nov. 2000.

WBCSD. **Eco-efficiency indicators: a tool for better decision-making**. 1999.

WEVER, G. **Strategic environmental management- using TQEM and ISO 14000 for competitive advantage**. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1996.

WOOD JR., T.; URDAN, T. F. Gerenciamento da qualidade total: uma revisão crítica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 46-59, nov/dez 1994.

YIN, R.K. **Case study research: design and methods**. 2. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1994. 171 p. (Applied social research methods series, v. 5).

ANEXOS

ANEXO A - OS 14 PONTOS DE DEMING

Os 14 pontos de Deming aplicam-se tanto a organizações pequenas quanto de porte mais elevado, de qualquer setor de atividades (Deming, 1990). Os pontos podem ser resumidos como segue:

- a) estabelecer constância de propósitos para aprimoramento do produto e serviços, para que a empresa torne-se competitiva, mantenha-se em atividade e crie emprego;
- b) adotar a nova filosofia, em virtude de uma nova era econômica na qual é preciso a conscientização a respeito das próprias responsabilidades e da necessidade de assumir a liderança no processo de mudança;
- c) deixar de adotar a inspeção em massa como forma de alcançar a qualidade, buscando-a em todo o processo;
- d) estabelecer parcerias com fornecedores, eliminando as escolhas baseadas unicamente em preços;
- e) aperfeiçoar continuamente o sistema de produção e serviços, melhorando qualidade e produtividade e reduzindo custos;
- f) instituir treinamentos na própria empresa;
- g) instituir a liderança, como forma de auxílio à realização de um trabalho melhor;
- h) eliminar o medo;
- i) extinguir as barreiras entre departamentos, para que seja constituída uma equipe capaz de prever problemas;
- j) eliminar lemas e metas para a mão-de-obra que exijam defeito zero e novos níveis de produtividade;

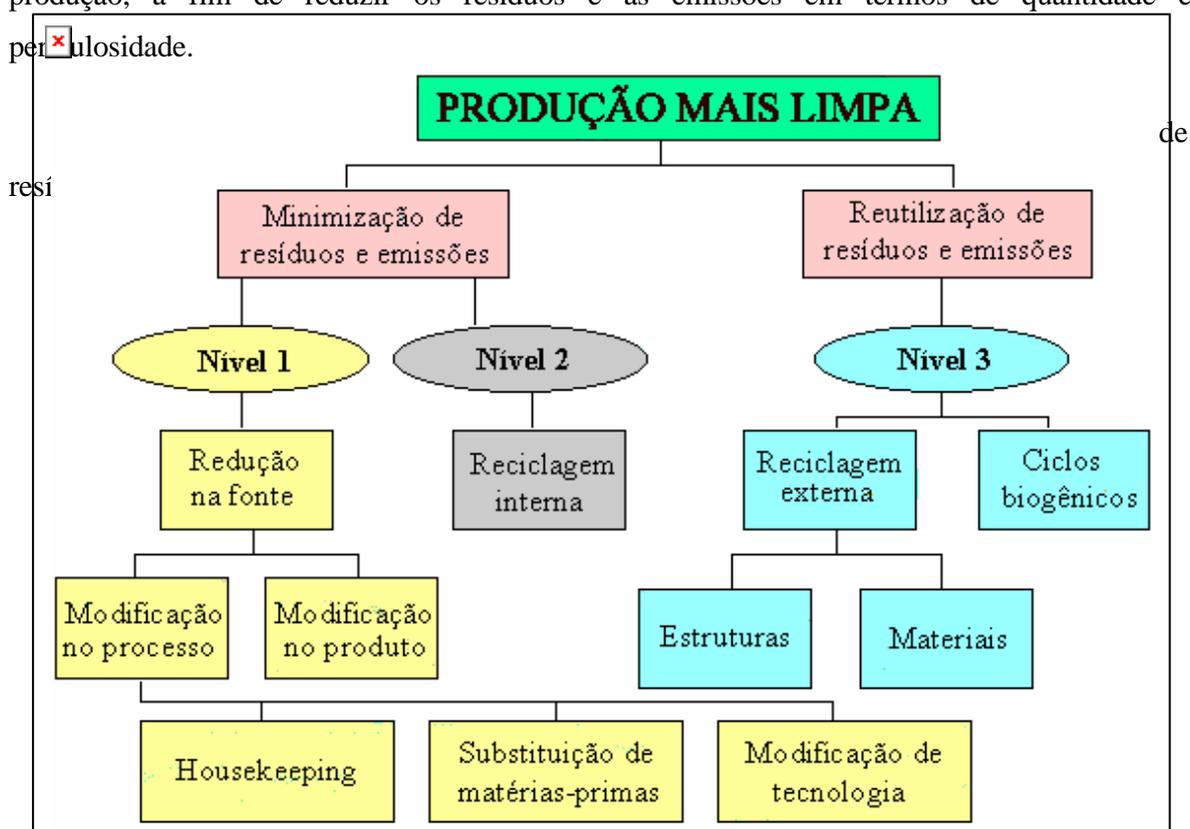
- l) eliminar quotas na linha de produção e administração com base em objetivos numéricos;
- m) remover as barreiras que impedem qualquer empregado de orgulhar-se de seu desempenho;
- n) instituir um forte programa de educação e autoaprimoramento;
- o) envolver todos os empregados na transformação, tornando-a responsabilidade de todos.

ANEXO B - O QUE É PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Produção mais Limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo.

Esta abordagem induz inovação nas empresas, dando um passo em direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a região que abrangem.

Tecnologias ambientais convencionais trabalham principalmente no tratamento de resíduos e emissões gerados em um processo produtivo. São as chamadas técnicas de fim-de-tubo. A Produção mais Limpa pretende integrar os objetivos ambientais aos processos de produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e periculosidade.



A prioridade da Produção mais Limpa está no topo (à esquerda) do fluxograma: evitar a geração de resíduos e emissões (nível 1). Os resíduos que não podem ser evitados devem, preferencialmente, ser reintegrados ao processo de produção da empresa (nível 2). Na sua impossibilidade, medidas de reciclagem fora da empresa podem ser utilizadas (nível 3).

A prática do uso da Produção mais Limpa leva ao desenvolvimento e implantação de Tecnologias Limpas nos processos produtivos. Para introduzirmos técnicas de Produção mais Limpa em um processo produtivo, podem ser utilizadas várias estratégias, tendo em vista metas ambientais, econômicas e tecnológicas.

A priorização destas metas é definida em cada empresa, através de seus profissionais e baseada em sua política gerencial. Assim, dependendo do caso, poderemos ter os fatores econômicos como ponto de sensibilização para a avaliação e definição de adaptação de um processo produtivo e a minimização de impactos ambientais passando a ser uma consequência, ou inversamente, os fatores ambientais serão prioritários e os aspectos econômicos tornar-se-ão consequência.

ANEXO C - PROGRAMA DE ATUAÇÃO RESPONSÁVEL

Introdução

A indústria química, como nós a conhecemos hoje, é fruto de uma evolução que pode ser observada principalmente após a Segunda Guerra Mundial, com a formação ou consolidação dos principais grupos empresariais do setor e com o desenvolvimento industrial ocorrido em diversos países do mundo.

A indústria química, a exemplo da grande maioria das instituições, vinha sempre atuando com o conceito de que a proteção de seus interesses deveria ser resguardada atrás de seus muros, evitando-se discutir eventuais problemas com terceiros, incluindo-se aí as comunidades vizinhas às fábricas. As justificativas mais frequentes para tal comportamento eram de que os temas ligados à indústria são muito técnicos e complexos para que possam ser debatidos com leigos, ou então, que envolvem segredos industriais de propriedade das empresas.

Hoje, entretanto, podemos afirmar, categoricamente, que o setor químico, tanto no Brasil como no exterior, está consciente do fato de que a postura fechada e isolada, predominante até bem pouco tempo, deve ser substituída pelo diálogo franco e ético com os seus parceiros e públicos. A indústria sabe que esse diálogo deve estar suportado em ações concretas, que demonstrem que suas operações e produtos são seguros e não agridem o meio ambiente. E compreende que este esforço nunca deve ser interrompido, havendo um compromisso voluntário para com a melhoria contínua desses mesmos produtos e operações, de forma a torná-los ainda mais seguros e menos impactantes no meio ambiente.

A prova desta visão está consolidada no **Programa Atuação Responsável**[®], que é a versão brasileira do **Responsible Care Program**[®], implantado em diversos países a partir de 1985.

O Responsible Care

Criado no Canadá, pela Canadian Chemical Producers Association - CCPA, e atualmente encontrado em mais de 40 países com indústrias químicas em operação, o **Responsible Care** se propõe a ser um instrumento eficaz para o direcionamento do gerenciamento ambiental. Este, considerado no seu aspecto mais amplo, inclui a segurança das

instalações, processos e produtos, e a preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, além da proteção do meio ambiente, por parte das empresas do setor e ao longo da cadeia produtiva.

Concebido a partir da visão de diálogo e melhoria contínua, o Programa se estrutura de forma lógica, procurando fornecer mecanismos que permitam o desenvolvimento de sistemas e metodologias adequadas para cada etapa do gerenciamento ambiental que o setor persegue. O modelo criado é flexível, o que possibilita atender às necessidades de cada empresa, sem que, no entanto, se perca a característica de um Programa de toda uma indústria, quer esteja ela situada no Brasil ou em outra parte qualquer do mundo.

Elementos Básicos

A estrutura de processos de **Responsible Care**, deve contemplar alguns elementos fundamentais, que representam os principais aspectos da iniciativa:

- um comprometimento formal das empresas com uma série de Princípios Diretivos do Processo, o que é feito através da assinatura de um "Termo de Adesão" junto à associação nacional da indústria química;
- adoção de um nome e um logotipo que claramente identifiquem as iniciativas nacionais como consistentes com os conceitos do **Responsible Care** ;
- uma série de Códigos de Práticas Gerenciais, Guias e "cheklists", destinados a ajudar as empresas a implementarem o Programa internamente;
- um processo contínuo de diálogo, sobre assuntos ligados à saúde ocupacional, segurança e meio ambiente, com as partes interessadas;
- indicações de como melhor encorajar a que todas as empresas filiadas à associação se comprometam e participem do **Responsible Care** ;
- existência de fóruns nos quais as empresas possam apresentar suas próprias visões e trocar experiências sobre a implementação do Processo;
- o desenvolvimento progressivo de indicadores, através dos quais as melhorias de desempenho possam ser medidas;
- o estabelecimento de sistemáticas de verificação de progresso, adaptadas às necessidades de cada iniciativa nacional.

Os elementos básicos, aplicados coerentemente, fazem com que o Programa seja eficaz. As empresas não apenas se comprometem com uma série de princípios diretivos em saúde, segurança e meio ambiente, mas também trabalham com sua associação para direcionar a implementação dos princípios.

O Atuação Responsável[®] na Indústria Química Brasileira

O programa foi adotado oficialmente pela ABIQUIM em abril de 1992. As empresas associadas foram convidadas a aderir ao Programa, de forma voluntária. Gradualmente vem sendo constituída a estrutura do Programa dentro da associação e das empresas, que estão ajustando seus programas internos aos requisitos do Atuação Responsável, seguindo metas anuais estabelecidas pela ABIQUIM.

Para dar suporte ao desenvolvimento do Programa, a ABIQUIM elabora e publica guias técnicos, promove eventos e cursos para conscientização e treinamento, além de outras atividades complementares. A partir de 1998 a adesão ao Atuação Responsável tornou-se obrigatória para todos os associados da ABIQUIM, a exemplo do que ocorre na maior parte dos países com indústria química desenvolvida.

A Estrutura do Atuação Responsável[®]

O Programa **Atuação Responsável[®]** possui atualmente 6 elementos, alinhados com os do Responsible Care:

1. Princípios Diretivos

São os padrões éticos que direcionam a política de ação da indústria química brasileira em termos de saúde, segurança e meio ambiente. Os Princípios, em número de 12, estabelecem a base ética do Processo, indicando as questões fundamentais que devem nortear as ações de cada empresa:

- Assumir o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade empresarial, através de um processo de melhoria contínua em busca da excelência.

- Promover, em todos os níveis hierárquicos, o senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente, segurança e saúde ocupacional e o senso de prevenção de todas as fontes potenciais de risco associadas às suas operações, produtos e locais de trabalho.
- Ouvir e responder às preocupações da comunidade sobre seus produtos e suas operações.
- Colaborar com órgãos governamentais e não governamentais na elaboração e aperfeiçoamento de legislação adequada à salvaguarda da comunidade, locais de trabalho e meio ambiente.
- Promover a pesquisa e desenvolvimento de novos processos e produtos ambientalmente compatíveis.
- Avaliar previamente o impacto ambiental de novas atividades, processos e produtos e monitorar os efeitos ambientais das suas operações.
- Buscar continuamente a redução dos resíduos, efluentes e emissões para o ambiente oriundos das suas operações.
- Cooperar para a solução dos impactos negativos no meio ambiente decorrentes do descarte de produtos ocorrido no passado.
- Transmitir às autoridades, funcionários, aos clientes e à comunidade, informações adequadas quanto aos riscos à saúde, à segurança e ao meio ambiente de seus produtos e operações e recomendar medidas de proteção e de emergência.
- Orientar fornecedores, transportadores, distribuidores, consumidores e o público para que transportem, armazenem, usem, reciclem e descartem os seus produtos com segurança.
- Exigir que os contratados, trabalhando nas instalações da empresa, obedçam aos padrões adotados pela contratante em segurança, saúde ocupacional e meio ambiente.
- Promover os princípios e práticas do "**Atuação Responsável®**", compartilhando experiências e oferecendo assistência a outras empresas para produção, manuseio, transporte, uso e disposição de produtos.

2. Códigos de Práticas Gerenciais

São documentos destinados a definir uma série de práticas gerenciais, que permitem a implementação efetiva dos Princípios Diretivos. Essas práticas estabelecem os elementos que devem estar contidos nos programas internos de saúde, segurança e meio ambiente das empresas.

Os Códigos, em número de 6, abrangem todas as etapas dos processos de fabricação dos produtos químicos, além de tratarem das peculiaridades dos próprios produtos. São eles:

- **Segurança de Processos:** busca garantir que não ocorram acidentes nas instalações das indústrias, procurando determinar as fontes de risco e, então, atuar na prevenção desses possíveis problemas;
- **Saúde e Segurança do Trabalhador:** busca garantir as melhores condições de trabalho dentro das empresas, visando manter em suas instalações um adequado ambiente, que não crie problemas à saúde e segurança dos que lá trabalham, sejam eles trabalhadores próprios ou contratados de terceiros;
- **Proteção Ambiental:** busca gerenciar os processos de produção da forma mais eficiente possível, com vistas a reduzir assim a geração de efluentes, emissões e resíduos;
- **Transporte e Distribuição:** busca otimizar todas as etapas de distribuição de produtos químicos, visando reduzir o risco proporcionado pelas atividades de transporte, além de melhorar a resposta a eventuais acidentes;
- **Diálogo com a Comunidade e Preparação e Atendimento a Emergências:** busca a manutenção de canais de comunicação das empresas com suas comunidades interna (trabalhadores) e externa (vizinhos), bem como atuar nas possíveis emergências que venham a ocorrer nas instalações da indústria;
- **Gerenciamento do Produto:** busca fazer com que as questões ligadas à saúde, segurança e meio ambiente sejam consideradas em todas as fases do desenvolvimento, produção, manuseio, utilização e descarte de produtos químicos.

3. Difusão para a Cadeia Produtiva

Gradualmente a indústria química está agindo de forma a integrar toda a cadeia produtiva a ela ligada, transmitindo a seus clientes e fornecedores os valores e práticas ligados ao **Atuação Responsável**[®]. Dessa forma criou-se o conceito de difusão para a cadeia produtiva, que se inicia com o "Programa de Parcerias", mantido com transportadores e distribuidores de produtos químicos e com tratadores de resíduos químicos.

ANEXO D - QUESTIONÁRIO FASE 1

Empresa:**Respondente:****Função:****Fone:****E-mail:**

1. Micro: 1 - 19 funcionários Média: 100 - 499
 Pequena: 20 - 99 Grande: 500 ou mais

2. Marque as alternativas que complementam a frase de acordo com a realidade de sua empresa.

- A empresa.... desenvolve soluções internas para seus problemas ambientais.
 procura soluções externas para seus problemas ambientais.
 integra a qualidade ambiental ao sistema de qualidade da empresa.
 possui um responsável pelas atividades ambientais.
 recebeu notificação ou multa de órgãos de fiscalização ambiental nos últimos 3 anos
 explora ações visando proteção ambiental nas suas campanhas de *marketing*.
 compara seu desempenho ambiental com o de outras empresas.

3. Complete com as principais medidas adotadas pela empresa para melhorar seu desempenho ambiental.

Medidas ambientais	Resultados ambientais	Investimento aproximado	Retorno estimado
Exemplo: Compra de uma centrífuga para separação do óleo integral da limalha de aço; recuperação do óleo integral, processo desenvolvido na empresa.	Redução no consumo de óleo integral em 5 mil l/ano - recuperação de 15% da matéria-prima; menor liberação de poluentes na fusão da limalha.	R\$ 5 mil	R\$ 15 mil/ano

4. Principais impactos ambientais causados pela empresa:

- geração de resíduos sólidos consumo de água emissão de gases
 contaminação do solo consumo de energia outros. Especifique:
 efluentes líquidos consumo de recursos não renováveis

5. Indicadores usados pela empresa para verificar seu desempenho ambiental:

- produção de resíduos sólidos consumo de energia treinamento ambiental
 produção de efluentes líquidos cumprimento da legislação consumo de matérias-primas
 produção de emissões gasosas reciclagem de resíduos outros. Especifique:
 consumo de materiais de embalagem consumo de água

ANEXO E - ROTEIRO DE ENTREVISTA - FASE 2

QUALIDADE AMBIENTAL EM EMPRESAS DO RS - FASE 2

Principais impactos ambientais negativos e as medidas adotadas para reduzi-los.

1. Quais os principais impactos ambientais provocados pela empresa e de que atividades cada um deles decorre?
2. Para identificar os impactos ambientais, a empresa analisou todo o ciclo de vida do produto (incluindo atividades terceirizadas)?
3. Para cada um dos principais impactos ambientais, existem medidas específicas com o objetivo de minimizá-los?
4. As economias e despesas com medidas ambientais são avaliadas?
5. Na sua opinião, qual a medida ambiental mais importante realizada pela empresa? Por quê?
6. A existência de preocupação ambiental por parte de empresas fornecedoras é um critério para a seleção de matérias-primas/fornecedores?
7. A empresa orienta clientes para realizar procedimentos que possam minimizar possíveis impactos ambientais decorrentes do uso e disposição final de seus produtos? Como?
8. São feitos investimentos no desenvolvimento de soluções internas para os problemas ambientais ou a empresa prefere buscar soluções externas? Por quê?
9. As medidas ambientais visam, principalmente, reduzir os impactos ambientais mediante ações ao longo do processo ou após a geração de resíduos? Por quê?

Indicadores adotados para medir a eficiência das ações desenvolvidas.

10. Por que a empresa escolheu estes indicadores?
11. Os indicadores expressam fielmente o desempenho da empresa com relação aos impactos ambientais desde aquisição de matérias-primas até a disposição de resíduos?
12. Os resultados demonstrados pelos indicadores são levados ao conhecimento da direção para auxiliar no planejamento estratégico e no gerenciamento?
13. A empresa realiza ações de melhoria da qualidade ambiental em função dos resultados demonstrados pelos indicadores?
14. Quais as etapas do processo que receberam maior atenção para a escolha do indicador ambiental? Por quê?
15. As etapas mais críticas do processo (maior impacto) possuem indicadores ambientais específicos? Quais são eles?
16. Ao elaborar seu sistema de indicadores a empresa estabeleceu metas a serem atingidas? As metas têm sido atingidas nos últimos 3 anos (evolução demonstrada pelos dos indicadores)?
17. Os resultados dos indicadores são apresentados ao pessoal responsável pelas ações ambientais?
18. O sistema possui algum indicador que expresse o desempenho ambiental do produto durante seu uso e disposição final?

Vinculação da qualidade ambiental às metas de qualidade da empresa e à estratégia de negócios.

19. A qualidade ambiental está expressa na política de qualidade da empresa? Como?
20. Existe o envolvimento de todos setores da empresa na busca da qualidade ambiental? De que forma?
21. A empresa apoia iniciativas de gestão ambiental de seus fornecedores e contratados? Como?
22. A empresa faz um acompanhamento do desempenho ambiental de seus concorrentes? Como?
23. A empresa busca novas opções de negócios em função de características ecológicas de produtos, processos ou serviços?
24. Qual a importância da qualidade ambiental para a estratégia de negócios da empresa?
25. Na sua opinião, qual a influência da qualidade ambiental sobre a competitividade da empresa no curto prazo? E no longo prazo?
26. A empresa participa de feiras, associações com o objetivo de atualizar-se sobre as novidades ambientais? A ISO 14000 é uma meta da empresa?
27. Qual o nível da função ambiental (diretoria, gerência,...)?

Quadro 14: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Eletro-eletrônico

Sobre a realidade da empresa:	A1	B1	Intral	C1	D1	E1	F1	TOTAL
Desenvolve soluções internas para seus problemas ambientais	X	X	X	X	X	X	X	7
Procura soluções externas para seus problemas ambientais	X		X		X		X	4
Integra a qualidade ambiental ao sistema de qualidade da empresa	X				X	X	X	4
Possui um responsável pelas atividades ambientais	X	X	X		X		X	5
Recebeu notificação ou multa de órgãos de fiscalização ambiental nos últimos 3 anos					X			1
Explora ações visando proteção ambiental nas suas campanhas de <i>marketing</i>								0
Compara seu desempenho ambiental com o de outras empresas							X	1
Principais impactos ambientais causados pela empresa:								
Geração de resíduos sólidos	X	X	X		X		X	5
Contaminação do solo					X			1
Efluentes líquidos	X	X	X		X		X	5
Consumo de água	X	X					X	3
Consumo de energia	X	X		X		X		4
Consumo de recursos não renováveis						X		1
Emissão de gases			X					1
Outros. Especifique.								0
Indicadores usados pela empresa para verificar seu desempenho ambiental:								
Produção de resíduos sólidos	X	X	X				X	4
Produção de efluentes líquidos	X		X				X	3
Produção de emissões gasosas			X					1
Consumo de materiais de embalagem	X					X		2
Consumo de energia	X	X		X		X		4
Cumprimento da Legislação	X	X	X		X		X	5
Reciclagem de resíduos	X	X			X	X	X	5
Consumo de água							X	1
Treinamento ambiental							X	1
Consumo de matérias-primas	X					X		2
Outros. Especifique.							X	1

ANEXO F - RESULTADOS FASE 1

Quadro 15: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Eletro-eletrônico

Empresa	Medidas ambientais	Categorias	Resultados ambientais	Investimento (R\$)	Retorno (R\$)
A1	Compra ETE automática	Fluxos de saída	Legislação	100.000,00	
	Destinação resíduos	Fluxos de saída	Legislação	2.000,00/mês	
B1	Separação e venda res. sólidos	Fluxos de saída			
	Desenvolvimento de MP alternativas	Fluxos de entrada	Redução de resíduos sólidos		
	Reciclo água no sistema de cones	Fluxos de saída	Redução de 90% efluente líquido	125.000,00	
Intral S.A	Processo fosfato de ferro	Projeto e processamento	Redução de borra e economia de água	450.000,00	150.000,0/a
	Compra leiteo fluidizado de areia p/limpar gancheiras	Projeto e processamento	Sem despachantes químicos e queima das gancheiras	200.000,00	50.000/a
	Compra reator térmico	Projeto e processamento	Redução de resíduos sólidos	50.000,00	Sem retorno
	Tinta a pó	Projeto e processamento	Sem solventes e borra de tinta	150.000,00	75.000,00/a
	Central de resíduos sólidos	Fluxos de saída	Melhor separação e armazenamento de resíduos	Em andamento	
C1	Controle de energia elétrica (parada)	Fluxos de entrada			
D1	Não gera resíduos				
E1	Envio de borra tinta e de resíduo sólido p/processamento	Fluxos de saída	Preservação meio ambiente	4.000,00/semestre	
	Incineração de óleo Askarel	Fluxos de saída	Preservação meio ambiente	30.000,00	
F1	Uso produtos sem danos ambientais	Fluxos de entrada	Redução de poluentes	20.000,00	60.000,00
	Técnicas de qualidade	Projeto e processamento	Recuperação de matéria-prima	3.000,00	9.000,00
G1	Programa de otimização do uso de águas	Projeto e processamento	↓ da dependência do Rio Gravataí 30%; economia 46% no uso de águas	30.000,00	1.000,00/a
	Substituição ácido crômico por molibdênio na fabricação folhas de alumínio	Projeto e processamento	Sem resíduos sólidos de solução fosfocrômica	Em andamento	Em andamento

Quadro 16: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Metal-mecânico

Sobre a realidade da empresa:	AGCO	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2	J2	L2	M2	Total
Desenvolve soluções internas para seus problemas ambientais	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	11
Procura soluções externas para seus problemas ambientais	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	12
Integra a qualidade ambiental ao sistema de qualidade da empresa		X	X			X			X		X			5
Possui um responsável pelas atividades ambientais	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	10
Recebeu notificação ou multa de órgãos de fiscalização ambiental nos últimos 3 anos		X		X	X							X		4
Explora ações visando proteção ambiental nas suas campanhas de <i>marketing</i>		X											X	2
Compara seu desempenho ambiental com o de outras empresas		X											X	2
Principais impactos ambientais causados pela empresa:														
Geração de resíduos sólidos		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	11
Contaminação do solo		X												1
Efluentes líquidos		X	X	X	X		X	X		X	X		X	9
Consumo de água		X	X	X				X	X			X	X	7
Consumo de energia		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	10
Consumo de recursos não renováveis		X										X		2
Emissão de gases												X	X	2
Outros. Especifique.														0
Indicadores usados pela empresa para verificar seu desempenho ambiental:														
Produção de resíduos sólidos	X	X	X		X	X					X	X	X	8
Produção de efluentes líquidos	X	X	X		X						X	X		6
Produção de emissões gasosas														0
Consumo de materiais de embalagem	X													1
Consumo de energia	X	X	X					X		X	X	X		7
Cumprimento da Legislação	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	10
Reciclagem de resíduos	X	X	X					X	X		X	X		7
Consumo de água	X		X					X				X	X	5
Treinamento ambiental	X	X							X				X	4
Consumo de matérias-primas	X										X	X		3
Outros. Especifique.														0

Quadro 17: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Metal-mecânico

Empresa	Medidas ambientais	Categorias	Resultados ambientais	Investimento (R\$)	Retorno (R\$)
AGCO do Brasil	Alteração da pressão do ar nas pistolas de pintura	Projeto e processamento	Redução de material pintura equivalente a 1600 tratores/ano Redução de 8 toneladas borra de tinta	nenhum	44.623,28/a
	Adequação corte das barras	Projeto e processamento	Redução de 33 ton consumo de perfis metálicos e de 4200 operações corte/ano Sem perda 100mm/barra cortada	nenhum	15.915,27/a
	Aquisição pistolas p/adeseivo	Projeto e processamento	Redução 106Kg/a resíduos perigosos	1.194,00	6.562,00/a
	Reutilização interna de embalagens de madeira	Fluxos de entrada	Redução 22 ton madeira/ano	nenhum	36.122,86
	Energia	Fluxos de entrada	Redução equivalente a 50 lâmpadas de 100W acesas/mês		
	Treinamento ambiental	Finanças, RH e outros	Maior participação e envolvimento		
A2	Uso casca cerâmica ou material refratário em subprodutos	Fluxos de saída	Sem necessidade de área p/depósito, projeto e aterro	nenhum	60.000,00
	Reprocessamento e neutralização da soda cáustica	Projeto e processamento	Sem estocagem da borra de soda e redução de 50% do consumo	nenhum	600,00
	Re-refino da cera de moldagem	Projeto e processamento	Sem estocagem e redução de 50% insumos	nenhum	29.000,00
	Substituição de trapos por toalhas	Fluxos de saída	Zero resíduos	nenhum	nenhum
B2	Aquisição de sistema de neutralização	Projeto e processamento	Redução do consumo de água de processo de 780 m ³ /mês para 50 m ³ /mês	80.000,00	124.633,20/ano
C2	Coleta seletiva	Fluxos de saída	Reciclagem		
D2	Separador óleo/água na saída rede efluentes	Fluxos de saída	Contenção óleos em caso de vazamento	24.000,00	
	Fornos de indução elétrica	Projeto e processamento	Menor poluição ambiental		

E2	Coleta semanal de resíduos para reciclagem por outra empresa	Fluxos de saída	Limpeza do pátio e não contaminação do solo		
F2	Tanques tratamento de efluentes líquidos	Fluxos de saída	Efluentes neutralizados na rede de esgoto pluvial	4.000,00	
	Compra de centrífuga p/separar óleo integral da limalha de aço	Projeto e processamento	Redução do consumo de óleo, menor liberação poluentes com limalha	600,00	
	Compra de filtro de óleos integrais	Projeto e processamento	Redução do consumo de óleo Redução de efluentes líquidos	800,00	
G2	Otimização do processo galvânico	Projeto e processamento	Redução do consumo produtos químicos e água		
	Reutilização da água do tratamento de efluentes	Projeto e processamento	Redução do consumo água	1.000,00	7.000,00/a
H2	Reciclagem de resíduos, recuperação de óleos, centrifugas, campanha Lixo 0	Projeto e processamento			
I2	Estação de tratamento físico e químico por batelada	Fluxos de saída	Efluentes líquidos tratados	10.000,00	
	Reciclagem de óleos, armazenamento de resíduos sólidos	Fluxos de saída			
	Leito de secagem de lodo	Fluxos de saída	Redução resíduo sólido	1.000,00	
	Sistema de redução de espúrios nas linhas de 380 e 220V internas	Fluxos de entrada	Redução consumo de energia e lâmpadas para reciclagem ou descarte	6.500,00	15.000,00/a
	Alteração sist. análise de aço	Projeto e processamento	Sem ácido pícrico e papéis envolvidos	Nenhum	500,00/a

	Separação do resíduo sólido de retíficas e filtros	Fluxos de saída	Eliminação de resíduos	2.200,00	3.500,00/a
L2	Tratamento esgoto dos sanitários	Fluxos de saída	Melhoria efluente descartado no Jacuí	US\$40.000,00	
	Tratamento efluente das laminações	Fluxos de saída	Melhoria efluente Jacuí, redução da captação água de 20.000 p/ 4.000 m3/h e do consumo de energia elétrica do sistema água em 15%	US\$3.000.000	
	Muro leste usina	Fluxos de saída	Redução ruído Vila Santo Antônio		
	Filtros pó p/ serra disco	Fluxos de saída	Redução emissões atmosféricas	US\$60.000,00	
	Separação do efluente oeste da usina	Fluxos de saída	Possibilitar controle efluentes AFP	US\$120.000	
	Tratamento de águas do Lingotamento Contínuo e do Sistema VD/VOD da Aciaria	Fluxos de saída	Melhoria efluente Jacuí, racionalização do consumo de energia elétrica	US\$500.000	
	Filtros pó p/ desgaseificação VD/VOD	Fluxos de saída	Redução emissões atmosféricas	US\$400.000	
	Gás natural no forno de reaquecimento da laminação	Projeto e processamento	Redução emissões atmosféricas e perdas de aço por laminação	US\$1.000.000	
L2	Coleta seletiva	Fluxos de saída	Reciclagem	US\$15.000	
	Filtro prensa p/desidratar lodo de decapagem química	Fluxos de saída	Sem contaminação solo, melhoria qualidade efluente	US\$110.000	
	Pesquisa reciclagem resíduos industriais	Projeto e processamento	Minimização da deposição de resíduos	US\$120.000	
	Re-refino óleos combustíveis, hidratação de lubrificantes	Fluxos de saída	Minimização de resíduos		
M2	Coleta Seletiva	Fluxos de saída	Resíduos orgânicos p/área de compostagem da PMC; sem prejuízos à biodiversidade; papéis, vidro e plástico p/reciclagem	25.000,00	2.500,00/a
	Tratamento classe I e lâmpadas	Fluxos de saída e entrada	Resíduos inertizados e usados como matéria-prima, legislação	34.000,00/a	
	Caixas separadas água/óleo	Fluxos de saída	Redução efluente do óleo mineral, legisl.	12.000,00	
	Monitoramento efluente	Fluxos de saída	Controle e acompanhamento emissões, leg	2.000,00/a	
	Box p/segregação de resíduos sólidos	Fluxos de saída	Preservação ambiental	15.000,00	5.000,00/a
	Área p/resíduos químicos	Fluxos de saída	Preservação ambiental e da biodiversidade	12.000,00	

Quadro 18: Impactos e indicadores - Fase 1 - Setor Químico-petroquímico

Sobre a realidade da empresa:	A3	B3	C3	Ipiranga	D3	E3	Tanac	TOTAL
Desenvolve soluções internas para seus problemas ambientais	X	X		X	X	X	X	6
Procura soluções externas para seus problemas ambientais	X	X		X	X	X	X	6
Integra a qualidade ambiental ao sistema de qualidade da empresa	X	X	X	X	X	X	X	7
Possui um responsável pelas atividades ambientais	X	X		X		X	X	5
Recebeu notificação ou multa de órgãos de fiscalização ambiental nos últimos 3 anos		X		X				2
Explora ações visando proteção ambiental nas suas campanhas de <i>marketing</i>						X		1
Compara seu desempenho ambiental com o de outras empresas		X		X				2
Principais impactos ambientais causados pela empresa:								
Geração de resíduos sólidos	X			X	X	X	X	5
Contaminação do solo							X	1
Efluentes líquidos			X	X	X	X	X	6
Consumo de água	X	X		X	X		X	5
Consumo de energia		X	X	X	X		X	5
Consumo de recursos não renováveis								0
Emissão de gases	X	X		X			X	4
Outros. Especifique.							X	1
Indicadores usados pela empresa para verificar seu desempenho ambiental:								
Produção de resíduos sólidos	X			X	X		X	3
Produção de efluentes líquidos			X	X	X		X	3
Produção de emissões gasosas		X		X			X	1
Consumo de materiais de embalagem								0
Consumo de energia			X	X	X		X	3
Cumprimento da Legislação		X		X			X	2
Reciclagem de resíduos	X		X	X		X	X	4
Consumo de água		X					X	1
Treinamento ambiental		X						1
Consumo de matérias-primas		X		X	X		X	3
Outros. Especifique.								0

Quadro 19: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Químico-petroquímico

Empresa	Medidas ambientais	Categorias	Resultados ambientais	Investimento (R\$)	Retorno (R\$)
A3	Sistema de lavagem de gases	Fluxos de saída	Neutralização e redução particulados	100.000,00	
	Vala disposição classeII - não-inerte	Fluxos de saída	Adequação e monitoramento, reaproveitamento	40.000,00	
B3	Centrífuga Unidade I	Fluxos de saída	Redução líquido das bacias decantação	80.000,00	
	Armazém p/material de reprocesso	Fluxos de saída	Sem solubilização por chuva		
	Sanidade Unidade II	Fluxos de saída	Redução pó na planta	150.000,00	
	Modificações p/redução material reprocesso	Projeto e process.	Redução estoque p/reprocesso	70.000,00	60.000,00
	Sanidade unidades de Misturas	Fluxos de saída	Redução pó na planta	150.000,00	
C3	SGA nas áreas com resíduos líquidos	Projeto e process.	Redução geração efluente e reutilização da água de reciclo	10.000,00	10.000,00/a
	Compra caldeira	Projeto e process.	Redução emissões e melhor queima lenha	300.000,00	60.000,00/a
	Substituição motores e bombas	Projeto e process.	Melhor eficiência energética	Em avaliação	
	Ampliação ETE e construção ETA	Fluxos de saída	Melhor tratamento biológico e envio da água p/processo	130.000,00	12.000,00/a
	Reciclagem resíduos sólidos	Fluxos de saída	Redução e destino p/reciclagem	1.000,00	10.000,00/a
Ipiranga Petroquímica S.A.	Projetos e melhorias técnicas	Projeto e process.	Mudanças processos e equipamentos, redução emissões	US\$270.000	
	Políticas e diretrizes na operação e manutenção	Projeto e process.	Eficiência operacional, redução consumo de insumos		
	Aproveitamento resíduos industriais	Fluxos de saída	Redução e disposição de resíduos		
	Modificações em equipamentos	Fluxos de entrada	Redução consumo de energia		
	Treinamento ambiental	Finanças, RH e outros	Maior comprometimento dos funcionários		
D3	Alterações processo produtivo	Projeto e process.	Redução geração efluentes e resíduos		
	Aperfeiçoamento procedimentos	Projeto e process.	Redução geração efluentes e resíduos		
	Busca de reutilização de resíduos		Resíduos como matérias-primas p/outras processos industriais		
	Incorporação das matérias-primas residuais do filtro manga ao composto de PVC	Fluxos de saída	Não geração 70 ton/ano de sucata	0	73.500,00

E3	Separação e venda de resíduos limpos, papel, papelão, plástico	Fluxos de saída	redução 100% valor pago p/deposição em aterro		4.000,00/a
	Venda de tambores velhos	Fluxos de saída	Reaproveitamento por outros		6.500,00/a
	Reutilização 4000 l água de limpeza dos misturadores de adesivos a base de PVAc	Projeto e process.	Economia no processo produtivo, redução 100% na água p/tratamento	Não houve	
Tanac S.A.	Parceria com Ecocitrus	Fluxos de saída	Destino adequado do resíduo sólido e eliminação do passivo ambiental		
	Sistema fechado de efluente industrial	Projeto e process.	Sem descarte de efluentes no rio		
	Compra de caldeira	Fluxos de entrada	Redução do consumo de madeira		
	Venda cavacos de madeira	Fluxos de saída	Retorno financeiro e eliminação de passivo		

Quadro 20: Impactos e medidas - Fase 1 - Setor Plásticos-borracha

Sobre a realidade da empresa:	A4	Medabil	B4	C4	D4	TOTAL
Desenvolve soluções internas para seus problemas ambientais	X	X	X	X	X	5
Procura soluções externas para seus problemas ambientais	X	X	X		X	4
Integra a qualidade ambiental ao sistema de qualidade da empresa	X			X	X	3
Possui um responsável pelas atividades ambientais	X		X	X	X	4
Recebeu notificação ou multa de órgãos de fiscalização ambiental nos últimos 3 anos						0
Explora ações visando proteção ambiental nas suas campanhas de <i>marketing</i>	X			X	X	3
Compara seu desempenho ambiental com o de outras empresas					X	1
Principais impactos ambientais causados pela empresa:						
Geração de resíduos sólidos	X	X	X	X	X	5
Contaminação do solo						0
Efluentes líquidos						0
Consumo de água			X		X	2
Consumo de energia			X	X	X	3
Consumo de recursos não renováveis			X		X	2
Emissão de gases					X	1
Outros. Especifique.						0
Indicadores usados pela empresa para verificar seu desempenho ambiental:						
Produção de resíduos sólidos	X		X	X	X	4
Produção de efluentes líquidos					X	1
Produção de emissões gasosas					X	1
Consumo de materiais de embalagem				X	X	2
Consumo de energia			X		X	2
Cumprimento da Legislação			X		X	2
Reciclagem de resíduos			X		X	2
Consumo de água			X		X	2
Treinamento ambiental			X		X	2
Consumo de matérias-primas			X	X	X	3
Outros. Especifique.						0

Quadro 21: Medidas ambientais - Fase 1 - Setor Plásticos-borracha

Empresa	Medidas ambientais	Categorias	Resultados	Investimento (R\$)	Retorno (R\$)
A4	Extrusão e guilhotinamento de peças	Projeto e processamento	Redução do consumo de matéria-prima e de 30% da geração de resíduos	15.000,00	38.000,00/a
B4	Membro FUNRESOLI	Fluxos de saída	Resíduos sólidos em local adequado	3.140,82	
Medabil Tessenger SA	Reaproveitamento 48t/a de material dos filtros de manga em composto de PVC	Projeto e processamento	Uso mais nobre ao resíduo; menos matéria-prima	0	50.400,00/a
	Eliminação vazamento 23t/a de matéria-prima das extrusoras	Projeto e processamento	23t/a sucata não são gerados e menos consumo de matéria-prima	352,00	24.200,00/a
	Reciclagem 50% material das extrusoras	Fluxos de saída	Redução geração 15t/a de composto de material de parada = 50% do consumo total	200,00	12.300,00/a
	Eliminação 83t/a de material de degasagem extrusoras	Projeto e processamento	Não geração 83t/a deste material	280,00	87.000,00/a
	Sistema de abastecimento automático das extrusoras	Projeto e processamento	Não geração de 18t/a de sucata	450.000,00	25.200,00/a
	Sistema circulação e refrigeração água industrial	Projeto e processamento	Não consumo de 350m ³ /a de água e não geração de 12t/a sucata e rejeito	40.000,00	12.200,00/a
C4	Extrusoras e filtros externos	Fluxos de saída	Redução pó de matéria-prima (negro de fumo)	25.000,00	
	Uso 20% resíduo sólido	Fluxos de saída	Menos depósito resíduo sólido	4.000,00	17.000,00
	Reaproveitamento de resíduo de tambores	Fluxos de saída	Menos contaminação do meio ambiente	300,00	500,00

D4	Coleta seletiva	Fluxos de saída	Venda de resíduo p/reciclagem, obtendo recursos p/investimentos ambientais	60.000,00	120.000,00
	Gerenciamento resíduos de processo por redução das tolerâncias especificadas	Projeto e processamento	Redução de 2,5 a 3,5% rebarbas borracha	100.000,00	700.000,00/a
	Criogenia p/moagem rebarbas	Projeto e processamento	Reaproveitamento 90% pó de borracha	200.000,00	30.000,00/m
	Telhas translúcidas, controle demanda do fator de potência, motores de alta eficiência, perda E nos cabos	Fluxos de entrada	Menor consumo E elétrica	Mesmo que telhas tradicionais	Não pode ser medido separadamente
	Óleo combustível com teor de enxofre menor 2%, aditivos p/melhorar queima, filtros multi-ciclone	Projeto e processamento	Redução consumo óleo 4% (69,6 t/a) e fuligem de 12Kg/t para 6Kg/t a qual é retida nos filtros	35.000 filtros, 450/m aditivos	22.272,00/a
	Centrais de gás GLP (3000Kg) p/abastecimento empilhadeiras	Projeto e processamento	Economia 16,8 t/a por melhor aproveitamento	16.500,00	100.000,00/a
	Filtros de manga	Fluxos de saída	redução 99,99% emissão particulados	900.000,00 1.200,00/m manutenção	Sem retorno financeiro
	Sistema selado pneumático e leito fluidizado de manuseio, estocagem e dosagem de negro de fumo	Projeto e processamento	Menos particulado no ambiente trabalho e externo, limpeza ambiente, solução problemas ergonômicos e de exposição ao negro de fumo, maior qualidade na produção	6.000.000,00	500.000,00/a no
	Aterro resíduos sólidos industriais classe II	Fluxos de saída	Não poluição solo e águas, destinação resíduos não recicláveis com monitoramento próprio		144.000,00/a no

ANEXO G - PLASTIVIDA

A Plastivida, comissão da ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química - representa um grupo de empresas comprometidas com a relação entre os plásticos manufaturados e o meio ambiente.

"Plastivida" é uma marca registrada de propriedade da ABIQUIM. Sua utilização é restrita a empresas autorizadas e às iniciativas da Comissão.

Objetivos principais:

Estabelecer e fixar, perante a sociedade, a correta imagem dos plásticos manufaturados e sua relação com o meio ambiente. O enfoque da Plastivida é sobre a imagem do produto e não sobre a imagem das empresas produtoras / transformadoras de resinas termoplásticas.

Áreas prioritárias de atuação:

- dar suporte a programas educativos que sejam relacionados ao plástico e ao meio ambiente;
- coordenar e dar suporte às ações genéricas que visam a defesa da imagem dos plásticos manufaturados perante a sociedade;
- promover a divulgação, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias para a reciclagem e a recuperação de plásticos manufaturados;
- atuar institucionalmente junto às esferas Municipal, Estadual e Federal, contribuindo no desenvolvimento de legislação ambiental;
- colaborar e cooperar com entidades congêneres do país e do exterior, centros de pesquisa e organizações não-governamentais, entre outros.