



**Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul**

*Rua Carlos Chagas, 55/3º andar - Centro - Porto Alegre/RS*  
CEP 90030 020 - Fone: (051) 221-4922 - Fax: (051) 221-5617 - E-mail: [comites@fapergs.rs.gov.br](mailto:comites@fapergs.rs.gov.br)

**Um Modelo de Gestão do Desenvolvimento  
para o setor industrial metal-mecânico  
da região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul,  
através da Gestão Ambiental**

**Horizontalina  
2009**



**Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul**

Rua Carlos Chagas, 55/3º andar - Centro - Porto Alegre/RS  
 CEP 90030 020 - Fone: (051) 221-4922 - Fax: (051) 221-5617 - E-mail: [comites@fapergs.rs.gov.br](mailto:comites@fapergs.rs.gov.br)

**FORMULÁRIO PARA RELATÓRIO TÉCNICO PROCOREDES**

Nº Processo: \_\_\_\_\_

Data Protocolo: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Edital: PROCOREDES IV**

**Região: Fronteira Noroeste**

**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE (OUTORGADO):**

Coordenador e pesquisador: <b>Cesar Antônio Mantovani</b>	Nacionalidade: (X) Brasileira ( ) Estrangeira
Endereço: Rua/Avenida <b>Rua Paraná, 287</b>	Endereço eletrônico (e-mail): <b>cesar@fahor.com.br</b>
Pesquisador: <b>Prof. Joel Antônio Tauchen</b>	

Instituição (Universidade, Centro, Empresa, etc.): <b>INSTITUIÇÃO SINODAL DE ASSISTÊNCIA EDUCAÇÃO E CULTURA - ISAEC</b>	Sigla: <b>ISAEC</b>		
Órgão (Instituto, Faculdade, etc.): <b>FACULDADE HORIZONTALINA - FAHOR</b>	Sigla: <b>FAHOR</b>		
Unidade (Departamento, Laboratório, etc.): <b>CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b>	Sigla: <b>EP</b>		
Endereço: Rua/Avenida <b>Rua Buricá, 725</b>	Endereço eletrônico (e-mail): <b>cesar@fahor.com.br</b>		
Bairro: <b>Centro</b>	Cidade: <b>Horizontalina</b>	UF: <b>RS</b>	CEP: <b>98920000</b>
DDD: <b>055</b>	Fone: <b>3537 1614</b>	Ramal:	Fax: <b>3537 1614</b>

**INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO:**

Título: Um Modelo de Gestão do Desenvolvimento para o setor industrial metal-mecânico da região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, através da Gestão Ambiental		
Período de realização:      Início: Março de 2009      Término: Dezembro de 2009		
Etapas previstas:	Duração em meses:	Concluídas ou em andamento:
Histórico das indústrias do setor metal mecânico da região	1 mês	Concluída
Pesquisa referente aos possíveis Impactos Ambientais	2 meses	Concluída
Metodologia de redução de resíduos e efluentes industriais	15 dias	Concluída
Exigências legais para indústrias metal mecânicas	15 dias	Concluída
Pesquisa referente a Tecnologia Mais limpa	15 dias	Concluída
Computação de dados com descrição das empresas visitadas	1 mês	Concluída
Criação de questionário	5 dias	Concluída
Criação de um software "Banco de dados	2 meses	Concluída

Criação de graficos referentes as empresas	1 mês	Concluída
Visitação as empresas	2 meses	Concluída

# Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
1.1 PROBLEMA.....	6
1.2 JUSTIFICATIVA.....	10
1.3 OBJETIVOS .....	16
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
2.1 - SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL...	17
2.2 – A SÉRIE ISO 14.000 E O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) .....	19
2.3 – INTEGRAÇÕES DOS SISTEMAS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS .....	22
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
<b>4 – DIAGNÓSTICO E APRESENTAÇÃO DO MODELO .....</b>	<b>28</b>
4.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ISM DA RFN.....	28
4.2 – MODELO PROPOSTO .....	43
4.2.1 – PROPOSIÇÃO DO MODELO DE SGA A PARTIR DA ISO 14000 .....	43
4.2.2 – PROPOSIÇÃO DO MODELO DE SGA A PARTIR DOS DIAGNÓSTICOS AMBIENTAIS DAS ISM E DO CICLO PDCA .....	47
4.3 – APLICAÇÃO ÀS ISM.....	48
4.3.1 – MOTIVADORES PARA A IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NAS ISM.....	48
4.3.2 – LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS LEGAIS.....	50
4.3.3 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS .....	50
4.3.4 – POLÍTICA AMBIENTAL .....	51
4.3.5 – PLANEJAMENTO .....	52
4.3.6 – IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO .....	53
4.3.6.1 – RESPONSABILIDADES .....	54
4.3.6.2 – MOTIVAÇÃO E COMPROMETIMENTO.....	55
4.3.6.3 – CONTROLE DE DOCUMENTAÇÃO .....	56
4.3.6.4 – ÁREAS GERENCIÁVEIS NA ESCALA AMBIENTAL .....	57
4.3.6.5 – PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE DAS ISM .....	59
4.3.7 – MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO.....	59
4.3.9 – ANÁLISE CRÍTICA E MELHORIA.....	60
4.4 – RELAÇÃO DA QUESTÃO AMBIENTAL COM A ECONOMIA REGIONAL.....	60
<b>5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
APÊNDICE A = QUESTIONÁRIO .....	72
APÊNDICE B = MAPA.....	75

## 1 INTRODUÇÃO

A temática ambiental está presente na discussão contemporânea mais legítima que procura assegurar-nos possibilidades mínimas para a continuidade da vida no planeta.

A atitude existencial humana que se caracteriza por esta avalanche de destruição e morte, responsável pelo flagelo de milhares de pessoas, hoje é, a mais concreta ameaça à tão cara diversidade da vida nas inúmeras espécies extintas a cada segundo. Vemo-nos numa intrincada rede de relações entre os sujeitos que fazem a história e aqueles que a sofrem.

A crise deste novo milênio, que contempla uma virada epistemológica, está a exigir do intelectual que a ultrapasse enquanto crise de uma forma determinada de produzir conhecimento ou esgotamento dos parâmetros que norteiam a produção e o consumo de bens que fazem a economia.

Desenvolver processos de produção mais limpos é algo que há muitos anos está no cerne do debate sobre gestão ambiental. Após anos de acertos e erros, tornou-se evidente que, afinal, as empresas, o governo e o público em geral, deram-se em conta de que a prevenção da poluição e a conservação dos recursos são os meios mais eficazes em termos de custo para alcançar a qualidade ambiental. O desenvolvimento de processos mais limpos de produção é apenas uma parte da tarefa total de reduzir os impactos ambientais para todo o ciclo de vida útil de um produto.

Muitas companhias ainda consideram a redução de emissões e resíduos como uma obrigação para satisfazer alguém, e não como uma oportunidade de realizar um ganho econômico. Em consequência, o tratamento no final do processo continua a prevalecer na mente dos industriais. Essa abordagem pode ser ineficiente tanto do ponto de vista econômico quanto do ambiental. Muitas vezes o meio mais eficaz em termos de custos, para reduzir a poluição e os resíduos é ir às origens do processo de produção e eliminar o problema onde ele nasce.

Além disso, ocorre uma grande mudança no perfil do consumidor mundial, determinando às empresas a necessidade de adaptação cada vez mais às novas exigências mercadológicas. Conseqüência disso foi à necessidade de criação de normas de caráter mais abrangente e de aceitação internacional, o que tem gerado uma onda de normalização em escala planetária, principalmente quanto à qualidade do produto e da produção em si.

O processo de globalização também contribuiu para acelerar e disseminar a questão ambiental, associado a isso, o aumento da competitividade, que por sua vez motivou a necessidade de um melhor aprimoramento técnico e de qualidade. Isto trouxe também um maior controle de qualidade dos produtos, que passou a ser aferido mediante atendimento de normas aceitas mundialmente, comprovadas através de uma nova forma de garantia: a da certificação.

Atualmente com os avanços nas áreas gerenciais, e as mudanças nos procedimentos operacionais, administrativos ou de manutenção tem possibilitado alcançar uma redução da poluição sem quaisquer gastos de capital, bastando apenas interesse das empresas.

### **1.1 Problema**

O Problema de Pesquisa apresenta-se com a intenção de analisar a participação das indústrias de pequeno e médio porte do setor metal-mecânico nos programas de implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA).

As indústrias de maior porte têm procurado implantar nos seus parques produtivos os Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs), para se adaptarem aos novos padrões mundiais. Esses sistemas visam: a criação de uma política ambiental; o

estabelecimento de objetivos e metas; a implementação de um programa para alcançar esses objetivos; o monitoramento e medição de sua eficácia; a correção de problemas; a análise e revisão do programa para aperfeiçoá-lo; e a melhoria do desempenho ambiental geral (TIBOR; FELDMAN, 1996).

Isso não ocorre com as empresas de pequeno e médio porte, que fica evidenciado pela forma como conduzem os seus processos de produção, o destino dado aos seus resíduos, bem como a organização das mesmas.

Assim, o fator ambiental vem mostrando a necessidade de adaptação das empresas e conseqüentemente direciona novos caminhos na sua expansão. As empresas devem mudar seus paradigmas, mudando sua visão empresarial, objetivos, estratégia de investimentos e de marketing, tudo voltado para o aprimoramento de seu produto, adaptando-o a nova realidade do mercado global e corretamente ecológico.

Se encararmos o desenvolvimento sustentável como uma oportunidade de crescimento, e não como algo inatingível, a indústria poderá moldar um novo contexto ético e social para avaliar o nosso relacionamento com o meio ambiente e com as outras pessoas. A busca de diálogos cooperativos e de parceiras dentro das indústrias e entre elas e o governo, os grupos de interesses especiais e o público em geral moverá o processo de desenvolvimento sustentável muito mais para a frente, muito mais rápido. (FRANCK POPOFF PRESIDENTE & CHEFE-EXECUTIVO THE DOW CHEMICAL COMPANY. APUD SCHMIDHEINY, 1992. p. 89)

Prova desta necessidade de melhoria da qualidade ambiental global é o crescente número de empresas que passaram a adotar as normas da série ISO 14.000, que tratam da qualidade ambiental da produção e do produto em si, bem como o crescente número de empresas em vários setores que passaram a adotar os selos de qualidade para que os consumidores possam identificar os produtos corretos ecologicamente.

Por sua vez, a competitividade moderna também exige das indústrias adequação a esta tendência ambiental, o que está propiciando o surgimento de indústrias de produtos e serviços ambientais, as chamadas “indústrias verdes”, que têm suas atividades especializadas e direcionadas à criação e desenvolvimento de processos programas, serviços e equipamentos antipoluidores que visam diminuir ou eliminar a poluição, como por exemplo: reciclagem de lixo, filtros, catalisadores etc.

Considerando os custos crescentes de sua sujeira, mais companhias percebem as vantagens de serem limpas. O tratamento tradicional tem sido soluções do tipo “fim-de-linha”, que atacam os efluentes ou os gases um pouco antes, ou mesmo depois, de saírem da fábrica. Mas atualmente uma nova abordagem se desenvolve: evitar a poluição logo de início. A longo prazo é mais barato repensar a totalidade de um processo industrial do que adicionar uma pitada de tecnologia no fim (CAIRNCROSS, 1992 p. 192)

O aumento em nível mundial dos danos ambientais causados pelo desenvolvimento principalmente nos países do primeiro mundo, bem como a crescente conscientização planetária da necessidade de se encontrar barreiras às ações agressivas ao ambiente, surgiu a preocupação de se tentar diminuir o impacto ambiental direto produzido pelos frutos desse desenvolvimento, que são os seus produtos.

Quanto mais as companhias conseguirem reduzir seu lixo, mais claro ficará que o problema é o produto, não o processo. Nas melhores companhias químicas os efluentes talvez representem quatro por cento da produção. As grandes quantidades de lixo são produzidas pelo usuário final. Assim, a próxima obrigação das companhias será considerar o impacto de sua produção sobre o meio ambiente ao longo de toda a vida útil dos produtos. Isto significa considerar não apenas a extração de matéria-prima e o processo de produção, mas também a maneira pela qual um produto é acondicionado e transportado (CAIRNCROSS, 1992, p. 203)

O constante crescimento das populações urbanas, a forte industrialização, a melhoria no poder aquisitivo dos povos de uma forma geral, vêm instrumentalizando a acelerada geração de grandes volumes de resíduos sólidos, principalmente nas cercanias das grandes cidades. Para resolver este problema, as companhias passaram a se preocupar e a assumir a responsabilidade pelo destino final de seus produtos.

Conseqüentemente as indústrias foram forçadas por esta nova conscientização a adaptarem-se a uma nova realidade mais condizente com os anseios de preservação, sob pena de perda de competitividade.

Conforme Tibor e Feldman (1996) existem algumas preocupações, limitações e armadilhas potenciais que podem surgir da tentativa da empresa tornar-se ambientalmente mais correta. Os autores citam, por exemplo, que a implementação de um sistema de gestão ambiental abrangente pode se tornar muito oneroso, o que representa uma barreira comercial para essas empresas.

Segundo Maimon (1994), as empresas brasileiras estão adotando atitudes mais responsáveis em relação ao meio ambiente. Esta mudança comportamental das organizações ocorreu, principalmente, em decorrência das exigências da legislação ambiental e, mais recentemente, pelas pressões e ingerências internacionais que condicionam financiamentos de projetos a seu potencial de impacto ambiental. Assim, pode-se dizer que as empresas estão, em sua maioria, agindo movidas por pressões externas.

Conforme Tibor e Feldman (1996) existem razões, principalmente, de natureza estratégica para que a empresa implemente um SGA, pois se observa uma forte tendência mundial para que as empresas focalizem-se na melhoria de sua gestão ambiental.

Segundo estimativas de Tibor e Feldman (1996) as empresas de diversos setores tendem a assumir uma posição pró-ativa, movidas não apenas por imposições legais, mas também para superarem as barreiras comerciais não tarifárias que poderão advir com a implantação da ISO 14000 impostas pelas

empresas localizadas em países onde os consumidores estão atentos à qualidade ambiental dos produtos.

As empresas que pretendem atingir estes mercados terão que adequar-se às novas exigências dos mesmos. Estima-se que os selos verdes deverão, nos próximos anos, estar presentes na maioria dos produtos vendidos. Estes selos têm a função de promover o uso de métodos de produção menos danosos ao meio ambiente; de prestar um aval dos aspectos positivos do produto em relação ao meio ambiente; e de parametrizar uma medida de segurança dos mesmos. Portanto, a qualidade ambiental passa também a ser incorporada na qualidade do produto.

## **1.2 Justificativa**

As Indústrias do Setor Metal-mecânico (ISM) são responsáveis por aproximadamente 20% do produto industrial do Rio Grande do Sul, o que tornou o estado um dos principais pólos metal-mecânicos do país. Entre as empresas deste setor destacam-se as de autopeças e de máquinas e implementos agrícolas, sendo que ambas exportam uma parcela significativa de suas produções.

O desenvolvimento industrial ocorreu de forma extremamente acelerada a partir da revolução industrial, depois de meados do século XIX. A partir deste período, a poluição ambiental causada pelo homem aumentou consideravelmente e de modo descontrolado, de forma que as relações entre o homem e o seu meio ambiente se modificaram. Atualmente não é possível estimar a enorme quantidade de produtos e substâncias produzidas industrialmente, sendo que os dejetos e emissões das mesmas ao meio ambiente são igualmente diversos.

De um modo geral as principais origens da poluição industrial são:

- As tecnologias utilizadas, muitas vezes envelhecidas e fortemente poluentes, com elevados consumos energéticos e de água, sem tratamento adequado dos efluentes com rara valorização de resíduos;
- A inexistência de sistemas de tratamento adequado dos efluentes;

- A inexistência de circuitos de eliminação adequados dos resíduos, em particular dos perigosos;
- Localização das unidades na proximidade de áreas urbanas aumentando os riscos de contaminação;
- Localização das unidades em solos agrícolas, causando a sua contaminação e prejudicando as culturas;
- Localização das unidades em zonas ecologicamente sensíveis, perturbando e prejudicando a fauna e a flora;
- Realização das descargas de efluentes em águas subterrâneas ou superficiais, com risco de contaminação das águas de consumo;
- Depósitos indevidos de resíduos, cuja lixiviação é fonte de poluição do solo e do meio hídrico.

Portanto a poluição industrial ocorre em todos os meios da biosfera, na água doce, nos oceanos, na atmosfera e no solo. Conseqüentemente as comunidades biológicas dos ecossistemas estão em contato com substâncias e materiais não naturais, a maioria dos quais causando algum tipo de dano ecológico. A poluição industrial afeta diretamente os seres humanos, uma vez que estamos sujeitos a ingerir água e alimentos contaminados e respirar o ar poluído.

A crescente quantidade de indústrias atualmente em operação, especialmente nos grandes pólos industriais do mundo, tem causado o acúmulo de grandes concentrações de metais nos corpos hídricos como rios, represas e nos mares costeiros. Isto ocorre, pois grande parte das indústrias não trata adequadamente seus efluentes antes de lançá-los no ambiente.

Os metais, quando lançados na água, agregam-se a outros elementos, formando diversos tipos de moléculas, as quais apresentam diferentes efeitos nos organismos devido a variações no grau de absorção pelos mesmos.

Um dos efeitos mais sérios da contaminação ambiental por metais pesados é a bioacumulação dos poluentes pelos organismos vivos. Animais e plantas podem

concentrar os compostos em níveis milhares de vezes maiores que os presentes no ambiente.

O acúmulo de metais e outros poluentes industriais pelos organismos podem ter efeito bastante abrangente já que possibilita o transporte dos contaminantes via teia alimentar para diversos níveis tróficos da cadeia alimentar. Este efeito culmina com a ocorrência das maiores taxas de contaminação nos níveis mais altos da teia trófica (consumidores secundários e terciários).

A atividade industrial está, inevitavelmente, associada à degradação do ambiente, uma vez que não existem processos de fabricação totalmente limpos. A periculosidade das emissões industriais varia com o tipo de indústria, matérias-primas usadas, processos de fabricação, produtos fabricados ou substâncias produzidas, por conterem componentes que afetam os ecossistemas.

Uma das transformações mais significativas, em relação ao meio ambiente, que se observou nos últimos trinta anos foi à mudança da atitude empresarial. Desde os anos 60, em virtude de vários desastres de poluição industrial e, particularmente, após a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, os países industrializados e os em industrialização passaram a adotar padrões de qualidade para o ar e para as águas, padrões de emissão para os efluentes industriais líquidos e gasosos e sistemas de licenciamento das atividades poluidoras, com o apoio de relatórios de avaliação de impacto ambiental.

Hoje há mais empresas conscientes de que a poluição que produzem é um sinal de ineficiência, e que os resíduos refletem matérias-primas não-vendidas nos produtos finais. São muitas, e em número cada vez maior, as empresas que já adotam a lógica da prevenção da poluição. Isso permite que elas comecem a assumir o controle do processo de mudança ambiental, orientando-o por um sentido econômico e operacional e evitando que passe a ser controlado por regulamentações e expectativas cada vez mais restritivas. (SCHMIDHEINY, 1992. p.32 )

Desta forma, as considerações ambientais devem estar totalmente integradas aos processos de produção, afetando a escolha de matérias-primas, procedimentos operacionais, tecnologia e recursos humanos. A prevenção da poluição significa que as preocupações ambientais se tornam, assim como a lucratividade, uma questão funcional a ser aceita por todos. Infelizmente, muitas pequenas empresas – especialmente nos países em desenvolvimento – estão menos aptas a suportar o custo da ineficiência ambiental e também menos aptas a mobilizar recursos para melhorar os seus rendimentos de matérias – primas.

Portanto, hoje em dia as indústrias devem adaptar seus parques industriais de forma a produzir com o menor impacto ambiental possível, sob pena de perda de mercado pela concorrência de outras mais "limpas" em termos ambientais, bem como há cada vez mais campo para a criação de empresas direcionadas a desenvolver técnicas de saneamento ambiental. Isto nos dá a esperança de conseguir em um futuro próximo um meio ambiente equilibrado e sadio.

É um enorme desafio para o setor empresarial avançar simultaneamente em termos de desenvolvimento econômico e de proteção ambiental, como requer o desenvolvimento sustentável. Agora, porém, estamos partindo do zero. As empresas comprovam dois pontos importantes em seus esforços bem-sucedidos para revolucionar a qualidade: elas são capazes de realizar mudanças fundamentais tanto no planejamento quanto na ação, e são capazes de mudar sucessivamente para novos objetivos, quanto a princípio pareciam opostos – nesse caso, aumentando a qualidade enquanto diminuem os custos (Schmidheiny, 1992. p. 29)

Assim, com essa nova forma de garantia ecológica de produtos industrializados, estaremos combatendo cada vez mais a degradação ambiental com medidas mais concretas e efetivas, propiciando a melhoria da qualidade de vida para nós seres humanos e para as demais espécies do planeta Terra.

O mundo não crescerá mais saudável sem a cooperação da indústria, pois apenas através desta será possível desenvolver as tecnologias que satisfaçam às necessidades humanas e, ao mesmo tempo, exijam menos do ambiente. O desafio ao governo e aos ambientalistas é o de focar métodos para criar os incentivos corretos, de forma que a indústria considere lucrativa a limpeza e dispendiosa a sujeira (CAIRNCROSS, 1992. p. 152)

Não se está mais na época da Segunda Revolução Industrial, na qual a mentalidade empresarial reinante era a de simplesmente desenvolver tecnologias para apropriar e transformar recursos naturais. Estamos, e é preciso que isso esteja bem claro, na Terceira Revolução Industrial. Esta nova realidade nos força a trabalhar cada vez mais com o conceito de que recursos naturais estão hoje extremamente escassos. Portanto, é preciso corrigir urgentemente os desequilíbrios ambientais, sob pena de termos sérios problemas no futuro.

Assim como em todas as revoluções industriais, a do desenvolvimento sustentável deve ser acompanhada de uma revolução cultural dentro da empresa". Em outras palavras, uma visão se expande por todo o contexto cultural da empresa (SCHMIDHEINY, 1992, p. 87).

É consenso, nas discussões sobre desenvolvimento, que uma das principais formas de atenuar a pobreza nos países em desenvolvimento é disseminar o talento empresarial e encorajar o crescimento das pequenas e médias empresas (PME). Leva-se em conta esta afirmação, a alta percentagem dos empregados assalariados dos países em desenvolvimento se encontrarem nestas empresas, o que não difere das características da região Fronteira Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Estimulá-las significa promover oportunidades de desenvolvimento econômico. Isso cria empregos, renda e oportunidades de investimento.

Um dos elementos-chave para diminuição da pobreza no mundo em desenvolvimento e a difusão de seu talento empreendedor é o estímulo ao crescimento das pequenas e médias empresas, isso porque tal estímulo encoraja a igualdade de oportunidades no desenvolvimento econômico, já que grande parte dos empregos nos países em desenvolvimento encontra-se nessas empresas. Além do mais, as empresas de menor porte são flexíveis, reagem rapidamente às demandas e necessidades, e demonstram talento para a inovação (SCHMIDHEINY, 1992 p. 104).

O parque industrial das ISM da Região Fronteira Noroeste (RFN) é bastante diversificado e conta com empresas de diferentes portes, porém, o setor de maior destaque é o do metal-mecânico. É sabido que, as empresas deste ramo, bem como outras empresas com alto conteúdo tecnológico embutido em seus produtos, tendem a exigir, cada vez mais, alto grau de qualidade de manufatura e ambiental. Os conceitos de qualidade são, a cada dia, expandidos. Ou seja, as empresas que desejarem permanecer neste mercado altamente competitivo terão que, necessariamente, implantar Sistemas de Gestão Ambiental e atender as exigências normativas e legais, pois se não o fizerem perderão a possibilidade de promoverem parcerias com empresas que já possuem modelos de Gestão Ambiental implantados. É o caso das empresas multinacionais do setor que estão exigindo das terceirizadas a adequação ambiental, pois essas empresas não querem estar vinculadas a empresas poluidoras.

Nesse sentido observa-se a necessidade de discutir e construir um modelo de Gestão Ambiental que possibilite sua implantação nas pequenas e médias ISM da RFN, buscando o desenvolvimento regional, com vistas na sustentabilidade econômica, ambiental e social. Pois uma vez construído um modelo que leve em consideração as características das empresas locais, a forma de inserção no mercado e a forma que a mesmas se relacionam com a natureza, possibilitaria a essas empresas redimensionarem o processo produtivo e até mesmo, eliminar grande parte dos gargalos desse processo, como por exemplo os que envolvem os resíduos industriais, diminuindo assim custos, aumentando a margem de lucratividade, melhorando sua integração com a natureza e com a sociedade. Dessa forma as ações dessas empresas resultariam, em melhor qualidade ambiental para a população além de crescimento econômico e possibilidades de ganhos maiores para a sociedade regional.

Observando o objetivo do projeto, que é “Desenvolver um Modelo de Gestão do Desenvolvimento para o setor industrial metal-mecânico da região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, através da Gestão Ambiental, estabelecendo

estratégias para o processo e o produto, considerando a eficiência no uso de matérias-primas, nos recursos naturais e na geração e disposição dos resíduos”, juntamente com a discussão que está incorporada ao projeto, mostra-se relevante a presente pesquisa, uma vez que se enquadra nos temas propostos no Processo de Participação Popular da Região, bem como possibilitará ações que visam o desenvolvimento regional, nas esferas econômicas, sociais e ambientais.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um Modelo de Gestão do Desenvolvimento para o setor industrial metal-mecânico da região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, através da Gestão Ambiental, estabelecendo estratégias para o processo e o produto, considerando a eficiência no uso de matérias-primas, nos recursos naturais e na geração e disposição dos resíduos.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- 1º) Identificar e caracterizar as empresas industriais do setor metal-mecânico e sua distribuição geográfica;
- 2º) Analisar as variáveis externas e internas às empresas que atuam como fator de pressão por melhorias ambientais nas indústrias do setor metal-mecânico;
- 3º) Identificar os principais aspectos e impactos ambientais decorrentes das atividades das indústrias do referido setor;
- 4º) Desenvolver um modelo de Gestão Ambiental para implantação em indústrias de pequeno e médio porte do setor metal-mecânico;

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 - Sistemas de Gestão Ambiental como estratégia para o Desenvolvimento sustentável**

Gestão ambiental é o sistema que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades (MAIMON, 1996).

Nem todas as empresas investem em gestão ambiental, isso se deve, muitas vezes, à falta de percepção de seus administradores, pois os investimentos na área ainda são percebidos como custos para a organização e não como uma vantagem competitiva.

Para D'Avignon (1996), os investimentos em gestão ambiental são direcionados por fatores competitivos, mas existem fatores diversos que determinam a realização de investimentos em gestão ambiental por parte das corporações, dependendo de sua realidade. Assim, o administrador e o investidor, que antes tinham a gestão ambiental como mais um fator de aumento de custos do processo produtivo, deparam-se com vantagens competitivas e oportunidades econômicas de uma gestão responsável dos recursos naturais.

A responsabilidade empresarial em relação ao meio ambiente deixou de ser uma postura diante das imposições para se transformar em atitudes voluntárias, superando as próprias expectativas da sociedade. Compreender essa mudança de paradigma é vital para a competitividade, pois o mercado está mais aberto e

competitivo fazendo com que as empresas tenham que se preocupar com o controle dos impactos ambientais (CAIRNCROSS, 1992).

A relação entre as empresas e o meio ambiente deve ser vista como uma oportunidade para que as empresas passem a implementar práticas sustentáveis de gerenciamento, não apenas como uma postura reativa às exigências legais ou pressões de grupos ambientalistas, mas sim com a intenção de obter vantagens competitivas. Os Sistemas de Gestão Ambiental vêm se tornando um grande aliado das organizações que buscam manter seus processos, aspecto e impacto ambiental sob controle (MAIMON, 1996).

Segundo Schmidheiny (1992), muitos dirigentes acreditam que a proteção ambiental inevitavelmente custa dinheiro, e que se trata de uma questão periférica ou de um desvio das metas empresariais básicas. Tal atitude tem sido reavaliada pelo uso de controles no final dos processos, que são improdutivos e simplesmente representam custos adicionais para as empresas. Porém, algumas empresas já vêm adotando práticas conscientes, pensando no avanço futuro do valor que o meio ambiente assume para a sociedade. Essa prática visa conquistar novos mercados, transformando a questão ambiental numa forte ferramenta de marketing e assim transformando a idéia de custo para a nova realidade de mercado: o lucro através dos cuidados com o meio ambiente.

Empresas, que antes viam o investimento na questão ambiental como medidas que aumentavam o custo da produção, descobriram que a gestão ambiental reduz custos e pode tornar a organização mais eficiente. Conforme Schmidheiny (1992), as empresas devem convencer-se de que a introdução de uma nova tecnologia mais limpa, realmente, cortará custos de produção. A lógica da prevenção da poluição – isolar a fonte do problema - muitas vezes desafia os métodos atuais de se fazer negócios e, por isso pode ser vista pelas empresas como uma decisão mais arriscada.

## **2.2 – A série ISO 14.000 e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**

A *International Standardization for Organization* (ISO) é uma organização não-governamental sediada em Genebra, fundada em 23 de fevereiro de 1947 com o objetivo de ser um fórum internacional de normatização para atuar como entidade harmonizadora das diversas agências nacionais e internacionais (CAJAZEIRA, 1998).

O objetivo geral da ISO 14.000 é fornecer assistência para as organizações na implantação ou no aprimoramento de um SGA. Ela está vinculada à meta de “Desenvolvimento Sustentável” e é compatível com diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais. Um SGA oferece ordem e consistência para os esforços organizacionais no atendimento às preocupações ambientais através de alocação de recursos, definição de responsabilidades, avaliações correntes das práticas, procedimentos e processos (CAJAZEIRA, 1998).

Com a utilização das normas ISO, as empresas passaram a obter alguns benefícios tais como: redução de riscos, redução de custos, maior participação no mercado, maior satisfação dos clientes, melhoria da produção, maior competitividade e maior lucro (SCHENINI et al, 2005). Assim, as normas ambientais garantem que os serviços ou processos produtivos de uma organização sejam compatíveis com o meio ambiente, ou seja, sustentáveis.

Além disso, a ISO série 14.000 abrangem seis áreas bem definidas conforme destaca Moreira (2001), dentre as quais está o SGA:

- a) Normas sobre o Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14.001 e 14.004);
- b) Normas sobre as Auditorias Ambientais (ISO 14.010);
- c) Normas sobre a Avaliação do Desempenho Ambiental (ISO 14.031);
- d) Normas sobre Rotulagem Ambiental (ISO 14.020);
- e) Normas sobre a Análise do Ciclo de Vida (ISO 14.040) e,
- f) Normas sobre os Aspectos Ambientais nos Produtos.

O termo gestão ambiental é abrangente e freqüentemente usado para designar ações ambientais em determinados espaços, como por exemplo: bacias hidrográficas, parques e reservas florestais, áreas de proteção ambiental, reservas de biosfera e outras tantas modalidades de gestão que incluam aspectos ambientais (AMBIENTE BRASIL, 2006).

Quanto ao termo Sistema de Gestão Ambiental, este mais vinculado a organizações, ou seja, companhias, corporações, empresas ou instituições, pode ser definido como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde, a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto (AMBIENTE BRASIL, 2006).

O objetivo maior dos Sistemas de Gestão Ambiental é a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada. A busca permanente da qualidade ambiental é, portanto, um processo de aprimoramento constante do sistema de gestão ambiental global de acordo com a política ambiental estabelecida pela organização.

Há também, objetivos específicos da gestão ambiental, claramente definido segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), na sua norma NBR-ISO 14.001 que destaca cinco pontos básicos:

- Implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;
- Assegurar-se de sua conformidade com sua política ambiental definida;
- Demonstrar tal conformidade a terceiros;
- Buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- Realizar uma auto-avaliação e emitir autodeclaração de conformidade com esta Norma.

Além dos pontos básicos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) na NBR-ISO 14.001, procura destacar a importância da Política Ambiental, na qual a alta administração deve assegurar que:

- Seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades;
- Inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- Inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis e demais requisitos subscritos pela organização;
- Forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- Seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados;
- Esteja disponível para o público.

Outra importante contribuição da série ISO 14.000 é a NBR-ISO 14.004 a qual define os princípios e elementos de um SGA, que conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997) está presente nesta norma:

- Comprometimento e política - é recomendado que uma organização defina sua política ambiental e assegure o comprometimento com o seu SGA.
- Planejamento - é recomendado que uma organização formule um plano para cumprir sua política ambiental.
- Implementação - para uma efetiva implementação recomenda-se que uma organização desenvolva a capacitação e os mecanismos de apoio necessários para atender sua política, seus objetivos e metas ambientais.
- Medição e avaliação - é recomendado que uma organização mensure, monitore e avalie seu desempenho ambiental.
- Análise crítica e melhoria - é recomendado que uma organização analise criticamente e aperfeiçoe continuamente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de aprimorar seu desempenho ambiental global.

Para Donaire (1995), o planejamento da implementação de um sistema de gestão ambiental, como qualquer atividade de planejar, exige alguns cuidados básicos para que as intenções possam ser transformadas em ações reais. Portanto, as organizações devem formular um plano para cumprir sua política ambiental.

Para iniciar o planejamento propriamente dito, a organização deve estabelecer e manter procedimentos que permitam avaliar, controlar e melhorar os aspectos ambientais da empresa, especialmente no que diz respeito ao cumprimento da legislação, normas, uso racional de matérias-primas e insumos, saúde e segurança dos trabalhadores e minimização de danos ambientais, dentre outros aspectos (DONAIRE, 1995).

### **2.3 – Integrações dos sistemas econômicos e ambientais**

A racionalidade que orienta as políticas de gerenciamento dos sistemas econômicos é a mesma dos sistemas ambientais? Quando se fala em sistemas econômicos, pensa-se em custos e lucratividade. Nesse momento surge outra questão preponderante para o desenvolvimento da discussão, ou seja, quais seriam os motivadores para a implantação de um SGA.

Toda explicação produzida aqui apreende a economia como estratégia alocadora de recursos escassos e o principal mecanismo alocador é a “mão invisível” do mercado. Isso posto, é perceptível que tanto os sistemas econômicos quanto os ambientais deixam de levar em conta o fato de que as relações sociais são mediadoras da relação do ser humano com a natureza. Logo, a apropriação dos recursos naturais é definida a partir de interesses que contemplam as preferências de alguns grupos, não de toda sociedade, conforme os discursos vigentes nas abordagens econômicas e ambientais.

De acordo com Donaire (1995), cada vez mais a questão ambiental está se tornando matéria obrigatória das agendas de qualquer tomador de decisão. A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental descritos na série ISO 14.000, a conscientização crescente da população e a disseminação da educação ambiental nas escolas permitem antecipar a idéia de

que a exigência dos futuros consumidores intensificará a idéia da preservação do meio ambiente e a busca pela qualidade de vida.

Muitas vezes os investimentos em gestão ambiental são direcionados por fatores competitivos, mas existem fatores diversos que determinam a realização de investimento em gestão ambiental por parte das corporações, dependendo de sua realidade. Assim, o administrador e o investidor que antes tinham a gestão ambiental como mais um fator de aumento de custos no processo produtivo, se deparam com vantagens competitivas e oportunidades econômicas de uma gestão responsável dos recursos naturais.

Segundo Jash (2005), o principal problema da gestão ambiental é a falta de definição normalizada de custos ambientais que dependem das várias abordagens que incluem uma variedade de custos, a exemplo dos custos de deposição, custos de investimentos, e, por vezes, também custos externos. O fato de os custos ambientais não serem totalmente registrados, conduz freqüentemente a cálculos distorcidos das opções de melhoria. Projetos de salvaguarda ambiental que visam prevenir emissões e resíduos na origem através de uma melhor utilização das matérias-primas e secundárias ou de matérias auxiliares menos perigosas, não são reconhecidos nem implementados. As vantagens econômicas e ecológicas decorrentes de tais medidas não são usufruídas. Os responsáveis não estão conscientes de que produzir resíduos e emissões são, em geral, onerosos em virtude dos custos de deposição ou destino final.

Como fator determinante na tomada de decisão, quanto se investir ou não em Sistemas de Gestão Ambiental, analisa-se principalmente o benefício que trará à organização. Nesse contexto Kraemer (2003) destaca os benefícios econômicos: economia de custos devido à redução e à reciclagem de insumos, incremento de receitas e benefícios estratégicos como a melhoria da imagem institucional.

Segundo Cairncross (1992), a responsabilidade empresarial em relação ao meio ambiente deixou de ser uma postura diante das imposições para se transformar em atitudes voluntárias, superando as próprias expectativas da sociedade. Compreender essa mudança de paradigma é vital para a

competitividade, pois o mercado está mais aberto e competitivo fazendo com que as empresas tenham que se preocupar com o controle dos impactos ambientais.

Já para Reis e Queiroz (2002), a relação entre as empresas e o meio ambiente deve ser vista como uma oportunidade para que as empresas passem a implantar práticas sustentáveis de gerenciamento, não apenas como uma postura reativa a exigências legais ou pressões de grupos ambientalistas, mas sim com a intenção de obter vantagens competitivas. Os Sistemas de Gestão Ambiental vêm se tornando um grande aliado das organizações que buscam manter seus processos, aspecto e impacto ambiental sob controle. Uma vez que, que a implantação de muitas atividades econômicas pode prejudicar as características do meio ambiente.

Sob essa perspectiva surge a noção de que o meio ambiente constitui uma forma de capital natural. No contexto analítico da economia ambiental, os prejuízos causados no capital natural posteriormente irão se refletir nas outras modalidades, principalmente no que diz respeito à oferta de recursos naturais necessários ao setor produtivo uma vez que as quantidades dos recursos naturais são finitas e sua utilização produz custos, que poderão ser econômicos, sociais e ambientais (CRISTOFOLETTI, 1999).

Neste sentido é fundamental preocupar-se com os custos e benefícios, a fim de equacionar as vantagens e desvantagens da implantação do SGA, principalmente, quando se trata de projetos de infra-estrutura em regiões pouco desenvolvidas.

Um problema que a experiência demonstra, está relacionada ao acesso do gestor ambiental aos documentos da contabilidade da empresa, uma vez que o mesmo, na maioria das vezes, apenas está consciente de uma reduzida fração dos custos ambientais agregados. Por outro lado, o contador tem acesso à maioria da informação, mas é incapaz de separar o componente ambiental sem orientação complementar (JASH, 2001).

Dessa forma, o valor do meio ambiente pode ser subestimado, resultando em prejuízos à riqueza humana, em produtividade reduzida, rompendo estruturas sociais e solapando o desenvolvimento em longo prazo. Nesse sentido o SGA (Sistema de Gestão Ambiental), através de equipes multidisciplinares torna-se uma ferramenta eficiente para reverter esse problema.

Levando em consideração que, segundo Cristofolletti (1999), a Economia Ambiental preocupa-se em integrar os estudos sobre o manejo da natureza com os das atividades humanas, a fim de fornecer o significado e substância à idéia de desenvolvimento sustentável, que a análise dos custos ambientais é fundamental e considerando também, que as diferenças qualitativas entre os sistemas econômicos e ambientais, segundo Cristofolletti (1999) são, em última instância, que os sistemas econômicos são determinados pelas preferências humanas, enquanto que os sistemas ambientais são determinados do ponto de vista físico, ou seja, são sentidos pelas alterações físicas no meio ambiente, propõem-se discutir e construir um modelo de Sistema de Gestão Ambiental - SGA, para as pequenas e médias empresas da indústria metal mecânica da Região Fronteira Noroeste, levando em consideração as variáveis econômicas, ambientais e sociais, além das características intrínsecas das próprias empresas e das relações econômicas da região.

### 3 METODOLOGIA

No sentido do desenvolvimento clássico da pesquisa, é utilizado o método do trabalho de campo que consiste na visitação das empresas para aplicação de questionários ao gerente ou pessoa indicada pela empresa, com questões fechadas e abertas.

Com relação aos procedimentos técnicos foram realizadas entrevistas estruturadas, utilizando-se como instrumento de pesquisa um questionário preenchido pelo entrevistador no momento da visita à empresa, pois conforme Barbeta (1994), existe diferença entre questionário e entrevista. Em uma entrevista estruturada o entrevistado responde de forma verbal ao entrevistador, que realiza anotações em suas fichas. Já um questionário é respondido pelo próprio elemento da população, sem nenhuma interferência da pessoa encarregada de realizar a pesquisa.

O questionário elaborado engloba seções como: informações gerais; dados da empresa; produção e meio ambiente; conhecimento sobre sistema de gerenciamento ambiental; legislação ambiental; tecnologias limpas e tratamento de resíduos, que passo a expressar em forma de gráficos discorrendo comentários sobre os mesmos (Apêndice A - Questionário).

A área do projeto está restrita aos municípios da Região Fronteira Noroeste, sendo que foram visitadas 32 empresas em nove municípios da região, sendo estes, os que as indústrias do setor metal-mecânico apresentam maior representatividade.

A distribuição das indústrias visitadas por município pode ser visualizada no Apêndice B – Mapa de distribuição das indústrias.

## **4 – DIAGNÓSTICO E APRESENTAÇÃO DO MODELO**

### **4.1 Diagnóstico Ambiental das ISM da RFN.**

O setor metal-mecânico é responsável por aproximadamente 20% do produto industrial do Rio Grande do Sul, o que tornou o Estado um dos principais pólos metal-mecânicos do país. Entre as empresas deste setor destacam-se as de autopeças e de máquinas e implementos agrícolas, sendo que ambas exportam uma parcela significativa de suas produções.

Tendo em mente esta realidade é que foi estruturada e desenvolvida esta pesquisa, visando traçar e avaliar o comportamento ambiental das empresas do setor metal-mecânico. Este capítulo apresenta os resultados das entrevistas estruturadas.

No que tange ao porte das empresas (Figura 1), observa-se a tendência geral brasileira, na qual, o maior número continua sendo o de pequenas e médias empresas. O porte destas empresas é medido pelo seu volume de produção e faturamento.

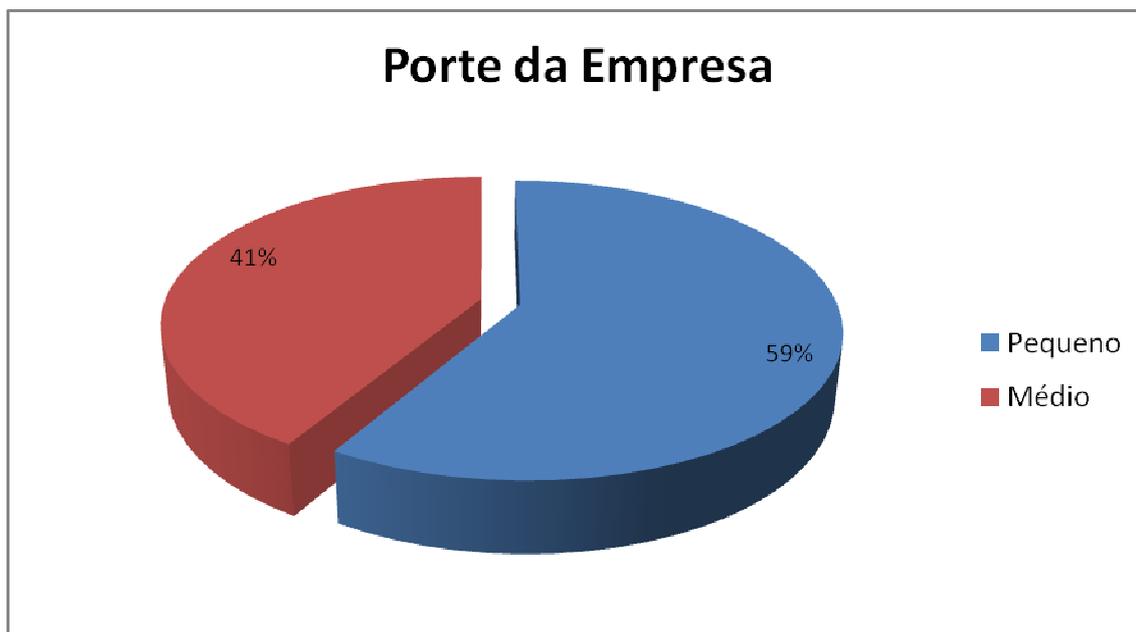


Figura 1: Porte das indústrias do setor metal-mecânico

Integrando o porte da empresa às questões ambientais, percebe-se que as de grande porte estão mais conscientes. A falta de profissionalismo de determinadas empresas de pequeno porte fica evidente pela forma como conduzem os seus processos de produção, o destino dado aos seus resíduos, bem como a organização das mesmas. Nas visitas às empresas pode-se perceber que muitas deixam seus resíduos, tanto sólidos quanto líquidos, a exemplo de óleos e sucatas, dispostos ao relento, principalmente no fundo do terreno onde estão instaladas.

A outra extremidade do espectro comercial, as empresas de pequeno e médio portes (PME) desempenham um papel extremamente importante no desenvolvimento econômico e, portanto, um papel potencialmente importante ao desenvolvimento sustentável. Mas elas enfrentam barreiras adicionais ao participarem da cooperação técnica. A maior delas é a falta de capital. Outro obstáculo quase tão grave quanto, é o pouco acesso às informações e às habilitações mais importantes na cooperação tecnológica, são os receptores da tecnologia, pois a velocidade e o sucesso das transações dependem de sua perícia técnica e capacidade administrativa. Se a cooperação for entre partes independentes e tiver resultados imediatos, a PME envolvida precisará de um empresário tecnológico – um líder com capacidade técnica quanto de questão (SCHMIDHEINY, 1992. p. 131).

A Região Fronteira Noroeste (RFN) é composta por vinte municípios e foram visitadas 32 Indústrias do Setor Metal-mecânico (ISM) concentradas em nove municípios da região. Essa definição se deve a participação do setor industrial e sua representatividade no PIB da região. A distribuição das indústrias visitadas pode ser observada no mapa da Figuras 2 e 3.

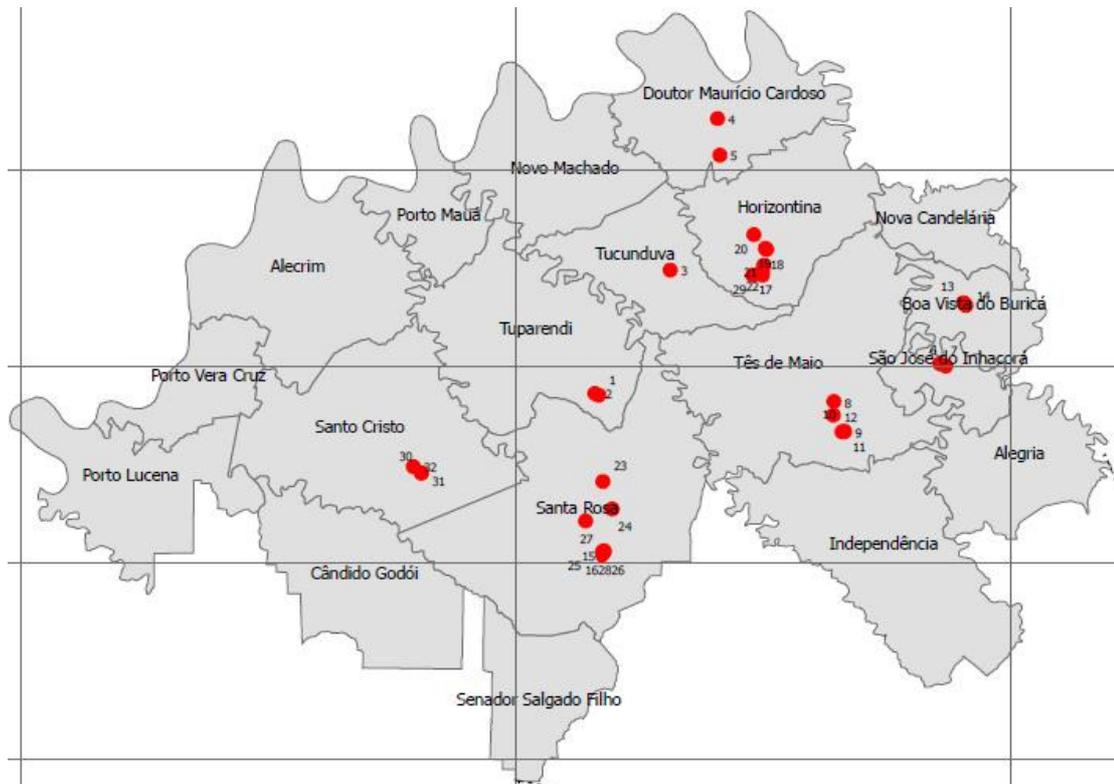


Figura 2: Mapa da distribuição das indústrias.

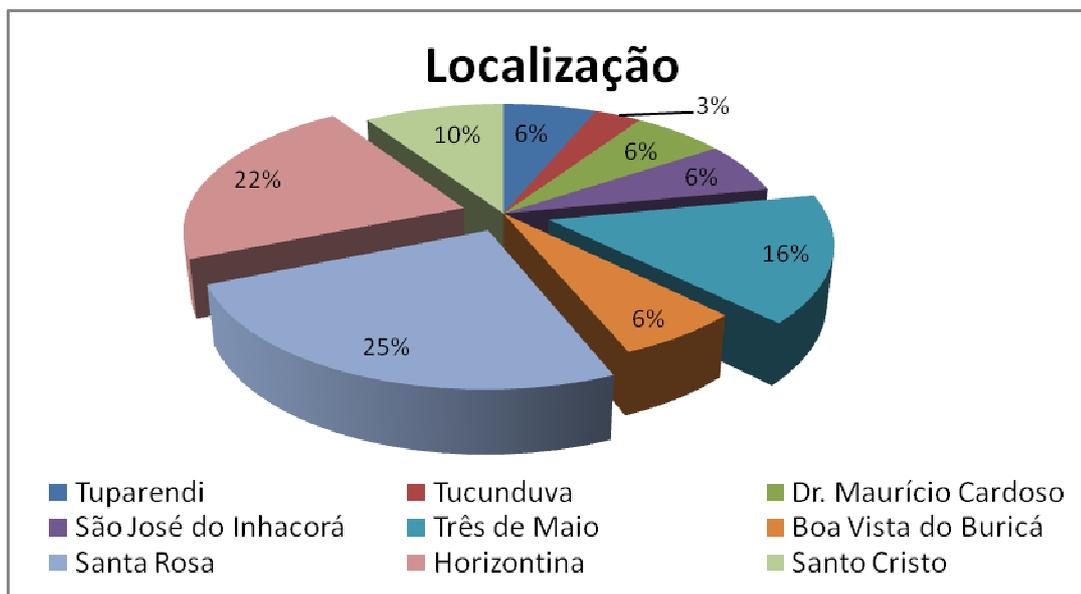


Figura 3: Distribuição das indústrias do setor metal-mecânico

Dentre os principais produtos industrializados nas ISM da RFN, destacam-se as colheitadeiras, as plantadeiras, peças e componentes para as indústrias de máquinas agrícolas. As máquinas agrícolas têm como principal destino às exportações, os estados vizinhos e também outras regiões brasileiras que se destacam na produção de grãos, como é o caso da região Centro-Oeste. Outros produtos que se destacam são os produzidos por pequenas empresas metalúrgicas, como é o caso das portas, janelas, cobertura para galpões, grades, entre outros, que procuram atender a demanda interna do setor da construção civil.

Dentre as matérias-primas básicas utilizadas no processo de produção, foi citada na pesquisa, as chapas de aço, as cantoneiras e as barras de ferro. São estes os componentes responsáveis pela geração dos resíduos sólidos (Figura 4).

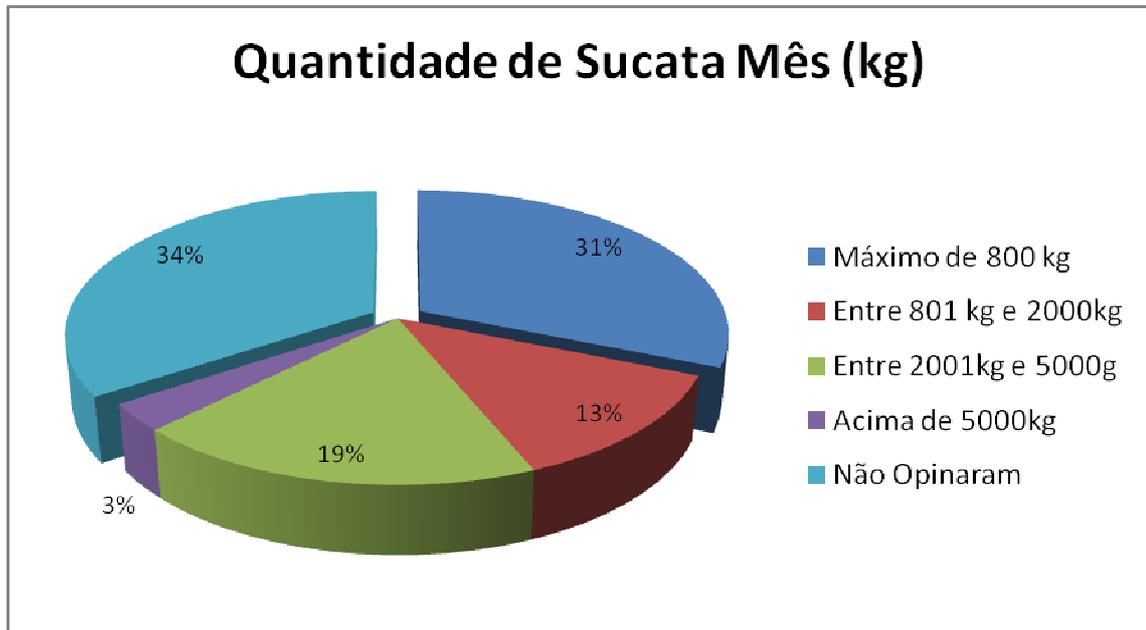


Figura 4: Produção de sucatas

Segundo Bidone e Povinelli (1999), realizados os procedimentos que levam à classificação dos resíduos sólidos industriais, adquire fundamental importância a caracterização física e química dos mesmos. Com isso, é possível o estabelecimento das diretrizes que norteiam a elaboração dos programas institucionais de minimização, as operações de acondicionamento, coleta e transporte, a definição das técnicas de tratamento e a disposição final mais adequada ao material em estudo.

No que se refere ao destino dos efluentes sanitários, 56% das ISM utilizam o sistema de sumidouro ou poço negro, o que é considerado irregular. Outros 16% ligam diretamente na rede pluvial o que ainda é pior. Somente 6% apresentam condições favoráveis no destino dos efluentes sanitários (Figura 5).

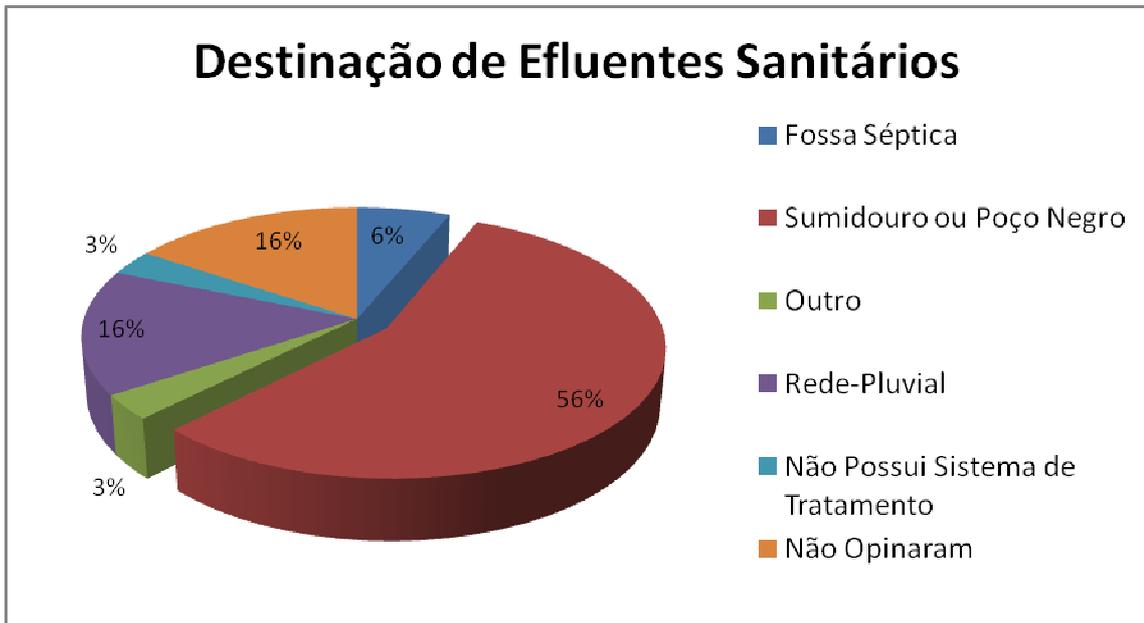


Figura 5: Destinação de efluentes sanitários

Outro fator que deve ser levado em conta é o da toxicidade, pois neste tipo de indústria o uso de substâncias potencialmente tóxicas é elevado. É importante ser analisado na medida em que as operações de acondicionamento, coleta e transporte podem exigir o contato com o homem; assim, a avaliação das concentrações e do potencial de envenenamento são procedimentos indispensáveis, cujo julgamento só pode ser feito a partir do perfeito conhecimento das características físico-químicas de cada resíduo.

Com relação ao tratamento dos efluentes industriais e o seu destino (Figuras 6 e 7), 78% das empresas não possuem nenhum tipo de tratamento para os efluentes gerados no processo industrial. O mais agravante é que 47% das ISM destinam junto com o efluente sanitário e somente 13% contratam empresa especializada para dar destino correto ao efluente industrial.

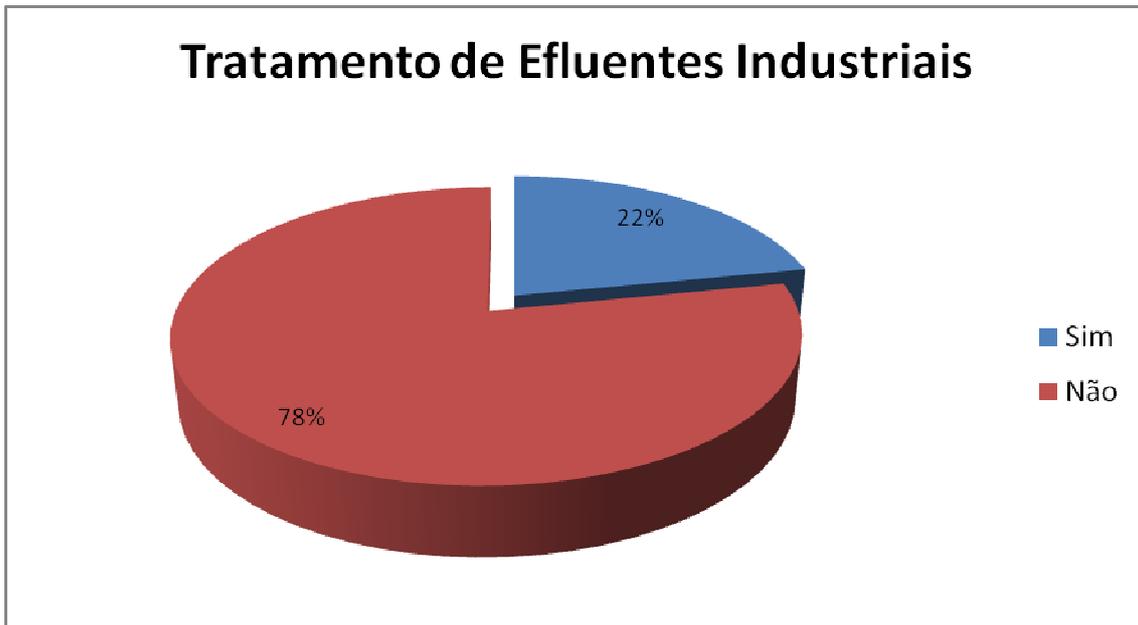


Figura 6: Tratamento de efluentes industriais

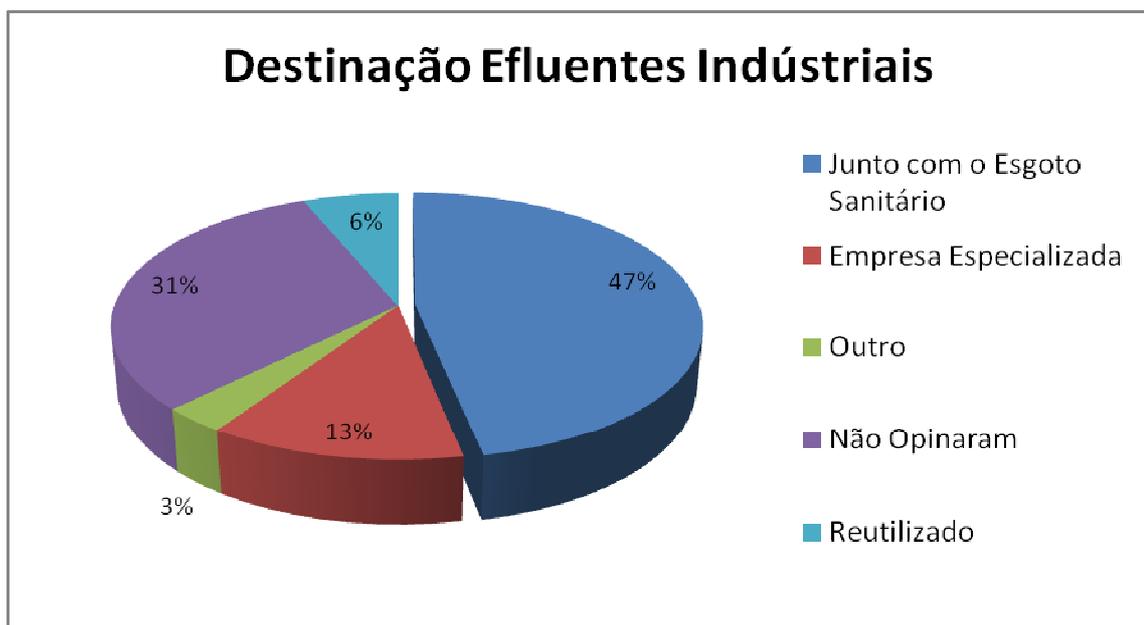


Figura 7: Destinação dos efluentes industriais

As substâncias potencialmente tóxicas citadas na pesquisa, são as tintas, os solventes, os vernizes, os óleos e os decapantes (produto para a retirada do óleo das chapas de aço).

No caso dos óleos, se forem queimados ao ar livre libertam grandes quantidades de chumbo para a atmosfera. Quando estes são derramados nos esgotos causam estragos nas estações de tratamento e nos meios hídricos que os recebem. Se forem lançados no solo, infiltram-se e destroem a terra e ao chegarem aos lençóis de água contaminam a água dos rios, dos poços e das nascentes.

Calcula-se que um litro de óleo deve contaminar novecentos e cinqüenta litros de água potável. Os óleos lubrificantes são com base mineral ou sintética, tornando-os impróprios para o uso a que estavam destinados. Entre estes podemos destacar como óleos de motores de combustão e os óleos minerais para máquinas.

As tintas, vernizes e solventes utilizados no processo de pintura passam a ser componentes que merecem preocupação redobrada na hora do destino final. Em principal as tintas por possuírem grande quantidade de metais pesados na sua composição. Tendo em mente esta preocupação, é que uma das empresas entrevistadas já adotou um novo sistema de pintura, que permite um melhor aproveitamento da tinta não necessitando do uso de solventes.

Os decapantes, que segundo os entrevistados é um produto utilizado para a lavagem das chapas de aço – cujo objetivo é a retirada da camada de óleo protetora da chapa – além de ser uma espécie de detergente, no final está com sua composição a agregação de óleo, portanto precisa de cuidados especiais e tratamento avançado.

Considerando os custos crescentes de sua sujeira, mais empresas percebem as vantagens de serem limpas. O tratamento tradicional tem sido soluções do tipo “fim-de-linha”, que atacam os efluentes ou os gases um pouco antes, ou mesmo depois, de saírem da fábrica. Mas atualmente, uma nova abordagem se desenvolve: evitar a poluição logo de início. A longo prazo é mais barato repensar a totalidade de um processo industrial do que adicionar uma pitada de tecnologia no fim.

A indústria se encaminha para os “desmanufaturados” e “remanufaturados” – ou seja, a reciclagem dos materiais utilizados em seus produtos, limitando assim o uso das matérias - primas e da energia. É estimulante que isso seja tecnicamente viável, e mais estimulante ainda que possa ser feito de maneira lucrativa. Justamente as empresas mais competitivas e bem - sucedidas são as que estão na vanguarda do que chamamos de “ecoefficiência” (SCHMIDHEINY, 1992 p. 97).

As empresas consideraram como agentes dificultadores para a melhoria contínua das questões ambientais, os itens das (Figuras 8 a 14).

No quesito falta de conscientização 33% dos entrevistados colocaram esse item na sexta colocação e somente 25% elegeram como o principal fator para o não engajamento nas questões ambientais. A falta de conscientização (Figura 8), por parte de um pequeno número de empresas se deve ao fato da falta de informação, principalmente, dos efeitos que suas atividades podem causar ao meio ambiente.

A experiência tem demonstrado que as principais barreiras à prevenção da poluição são a falta de informação, de vontade e de incentivos adequados. Tanto as grandes quanto às pequenas empresas podem evitar os resíduos e a poluição, com isso poupando valiosas matérias-primas, cortando custos de tratamento e destinação final dos resíduos, reduzindo os encargos, melhorando a produtividade e conseqüentemente promovendo uma alocação mais eficiente dos recursos da empresa (SCHMIDHEINY, 1992. p.125).

É relevante informar, que além dos dados solicitados pelo questionário, muitas informações foram conseguidas através de conversas informais com os proprietários e/ou funcionários das empresas visitadas.

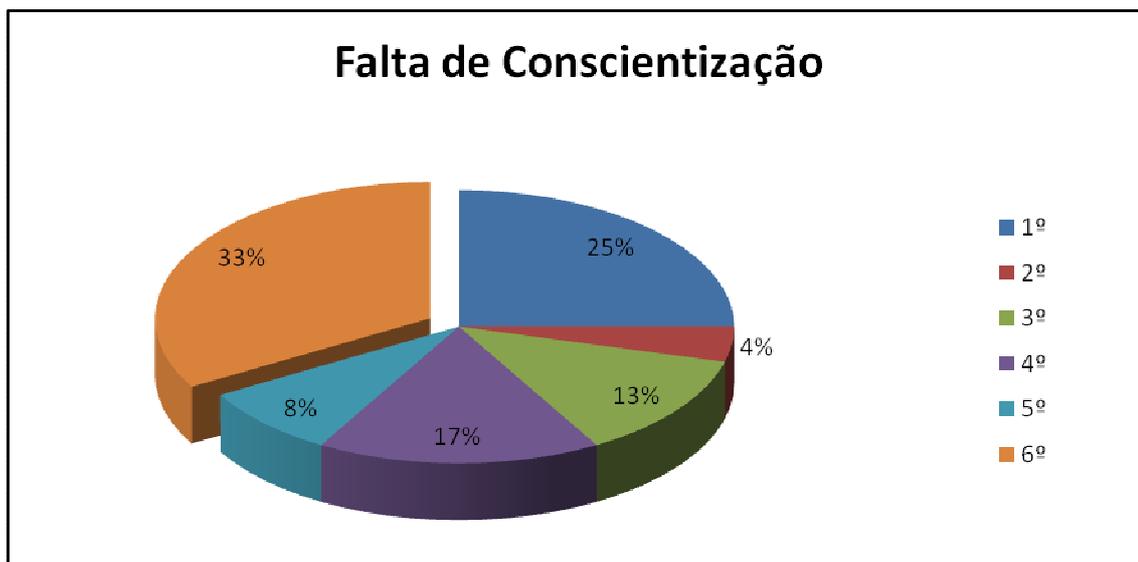


Figura 8: Falta de conscientização

Para 31% das empresas os recursos financeiros correspondem ao principal fator dificultador para as questões ambientais. A maioria das empresas (Figura 9), ainda pensam que o investimento de recursos financeiros são o pior obstáculo que se coloca entre a industrialização e o meio ambiente, não se convencendo de que os investimentos no tratamento e no desenvolvimento de novas tecnologias pode representar um ganho no futuro.

As empresas devem-se convencer de que a introdução de uma nova tecnologia, mais limpa, realmente cortará custos de produção. A lógica da prevenção da poluição – isolar a fonte do problema - muitas vezes desafia os métodos atuais de se fazer negócios e, por isso pode ser vista pelas empresas como uma decisão mais arriscada (SCHMIDHEINY, 1992 p. 102).



Figura 9: Recursos financeiros

No caso da falta de assessoria somente 18% consideram um fator importante (Figura 10).

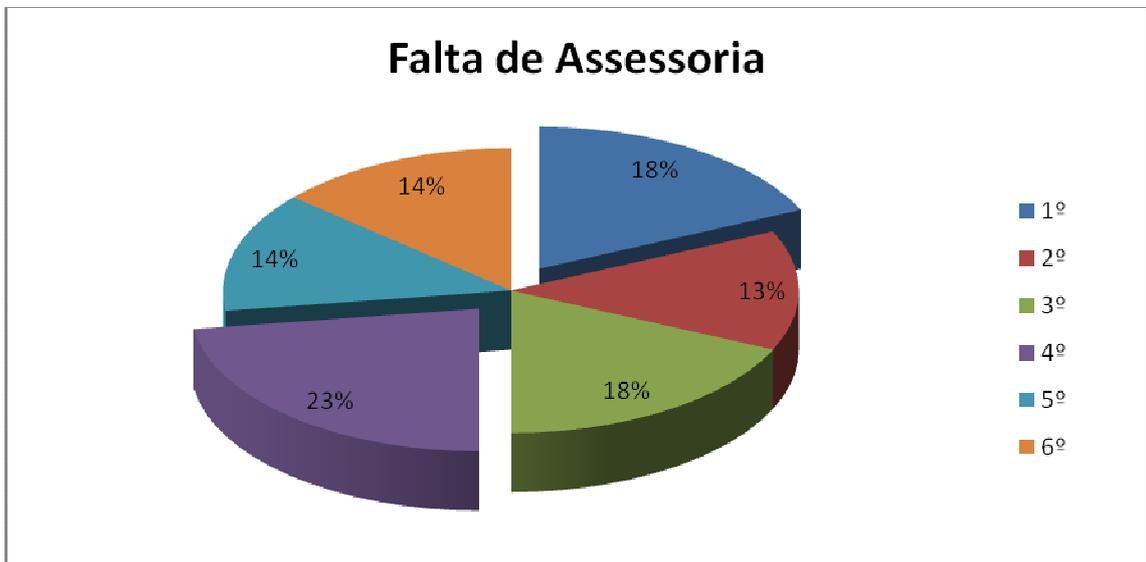


Figura 10: Falta de assessoria

No que se refere ao acesso à tecnologia (Figura 11), 15% dos entrevistados consideraram como importante, porém, vale destacar que 38% indicaram esse item em segundo lugar. As novas tecnologias permanecem na mão de grandes corporações, não chegando à mão de pequenas empresas. O dado

relacionado à prevenção da poluição através da adoção de novas tecnologias ainda parece inacessível para as pequenas e médias empresas.

Talvez não haja disponibilidade de dados práticos sobre as opções de prevenção da poluição, ao passo que grande parte das informações disponíveis - e promovidas pelas companhias de tecnologia ambiental - enfatiza as soluções de acréscimo de equipamentos antipoluidores. As empresas precisam de exemplos locais de seu próprio setor industrial, que demonstrem tanto os benefícios quanto à viabilidade da prevenção da poluição. No âmbito das companhias, as informações sobre os impactos ambientais em geral são escassas, dificultando a avaliação dos projetos de prevenção (SCHMIDHEINY, 1992. p.106).

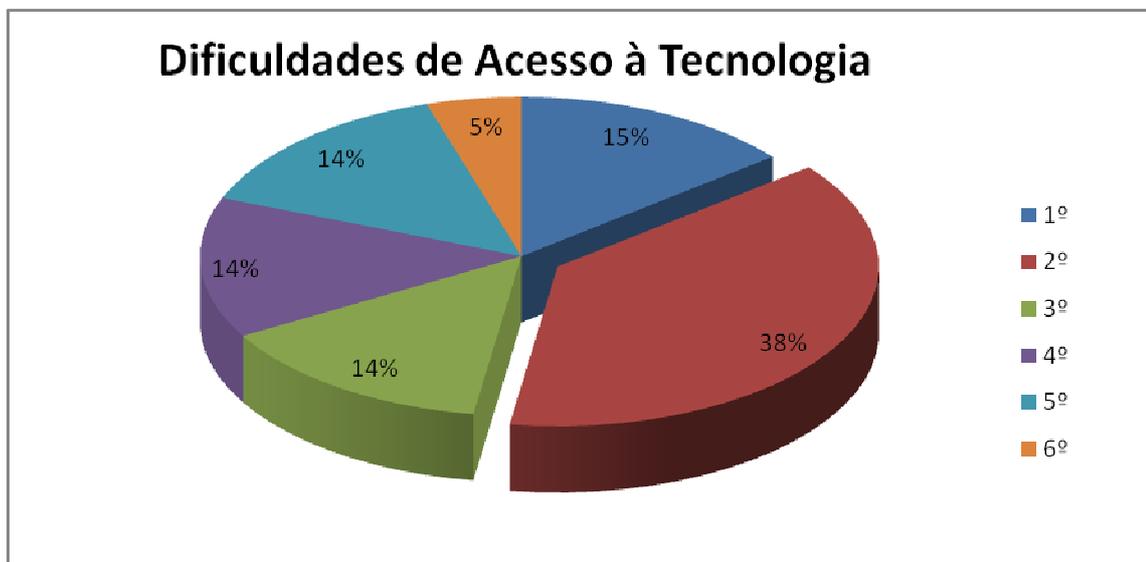


Figura 11: Dificuldade de acesso à tecnologia

A legislação é outro entrave, pois uma melhor divulgação da legislação ambiental coibiria determinadas atitudes danosas ao meio ambiente. É fundamental a intervenção do governo, tanto na assessoria técnica quanto na legislação.

Por que os governos precisam realmente intervir? A resposta é que em assuntos ambientais a mão invisível do mercado não consegue alinhar os interesses individuais ou empresariais com os sócios em geral. As pessoas podem guiar seus carros e não tomar ônibus para ir ao trabalho, as empresas podem usar clorofluorcarbonos em seus refrigeradores comerciais. Em ambos os casos, os custos para a sociedade em geral, pela fumaça do trânsito num caso e pela camada de ozônio danificada no outro, excedem qualquer custo privado individual ou empresarial. Só o mercado não basta. Os governos precisam intervir para alinhar os custos privados com os da sociedade como um todo (CAIRNCROSS, 1992. p. 99)

Na Figura 12 aparece um dado interessante, pois segundo os entrevistados, todos conhecem a legislação. Vale destacar as opiniões de fiscais da Fepam, que no momento em que as empresas sofrem autuações, alegam desconhecer a legislação. Outro dado interessante é que 41% colocam o desconhecimento da legislação em quinto lugar.

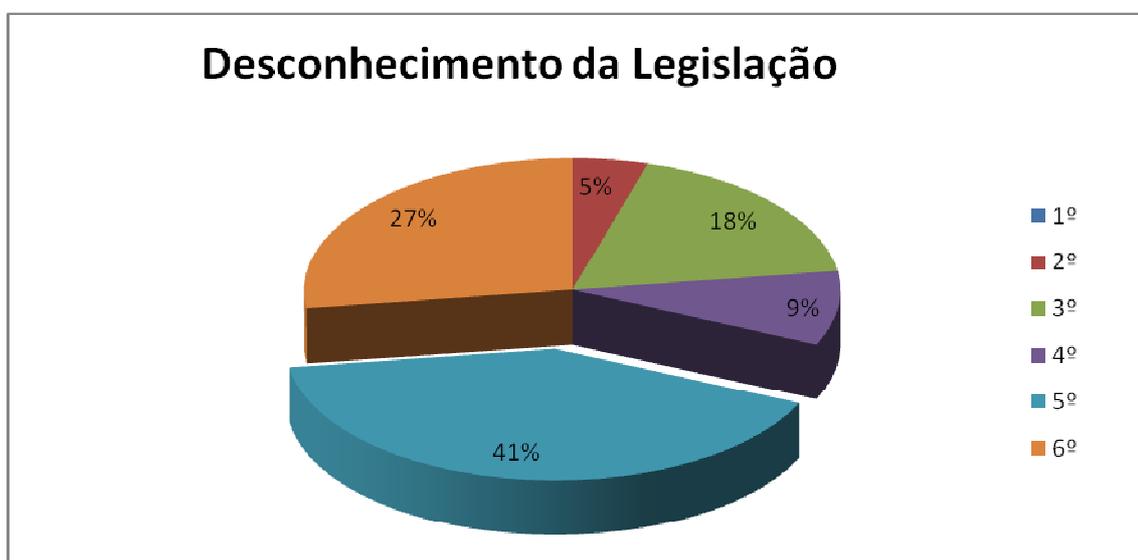


Figura 12: Desconhecimento da legislação ambiental

Outro fator preponderante é a qualificação da mão-de-obra que segundo a pesquisa, ficou empatada nas três primeiras posições com 23% dos votos (Figura 13). Por se tratar de uma preocupação mais recente por parte das indústrias, principalmente às de países em desenvolvimento, ainda não existem muitos cursos que preparam profissionais para atuar nestas áreas. Muitas empresas procuram

assessoria técnica com a finalidade de treinar profissionais para atuar neste segmento. Mas, a maior dificuldade fica por conta das pequenas empresas, que não tem recursos para investir na capacitação dos seus funcionários.

A provisão de treinamento técnico e gerencial é essencial para operações seguras, eficientes e ambientalmente saudáveis. A instrução básica determina as habilidades e atitudes da mão-de-obra. A instrução avançada estabelece as orientações e atitudes dos gerentes e profissionais graduados. O treinamento melhora e motiva a todos. Os investimentos do governo em educação e treinamento são o fator mais crítico do desenvolvimento dessa capacidade (SCHMIDHEINY, 1992. p.105).

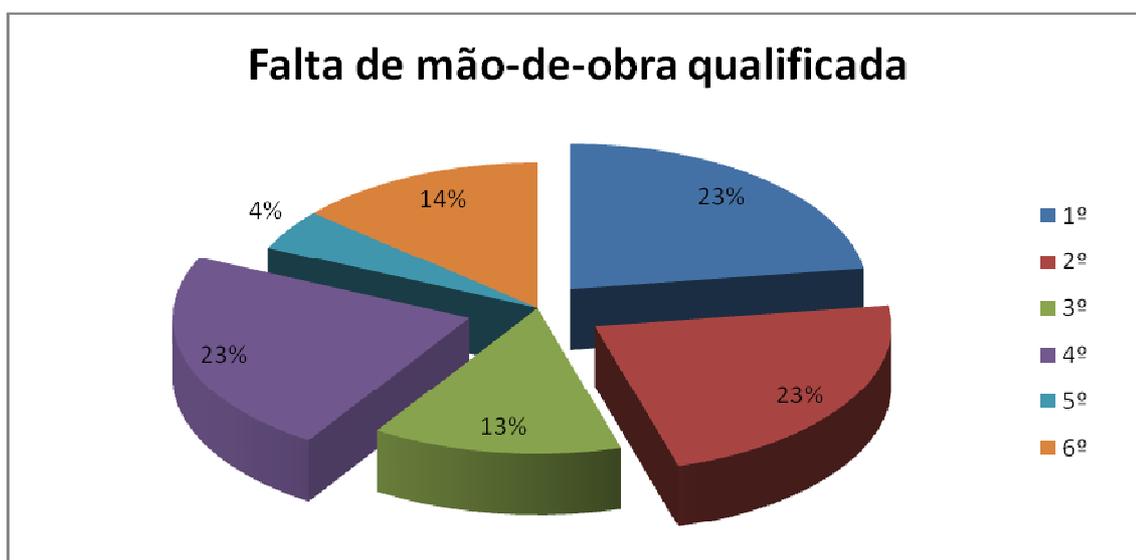


Figura 13: Falta de mão-de-obra qualificada

De modo geral, quanto aos agentes dificultadores (Figura 14), 30% das empresas elegeram em primeiro lugar, as dificuldades financeiras como fator predominante. O segundo item mais votado foi à dificuldade de acesso a tecnologias mais limpas. Cabe destacar, que 19% das empresas ainda consideram a conscientização como um fator importante, ou seja, muitas empresas ainda não se comprometeram com as questões ambientais em virtude da falta de conscientização.

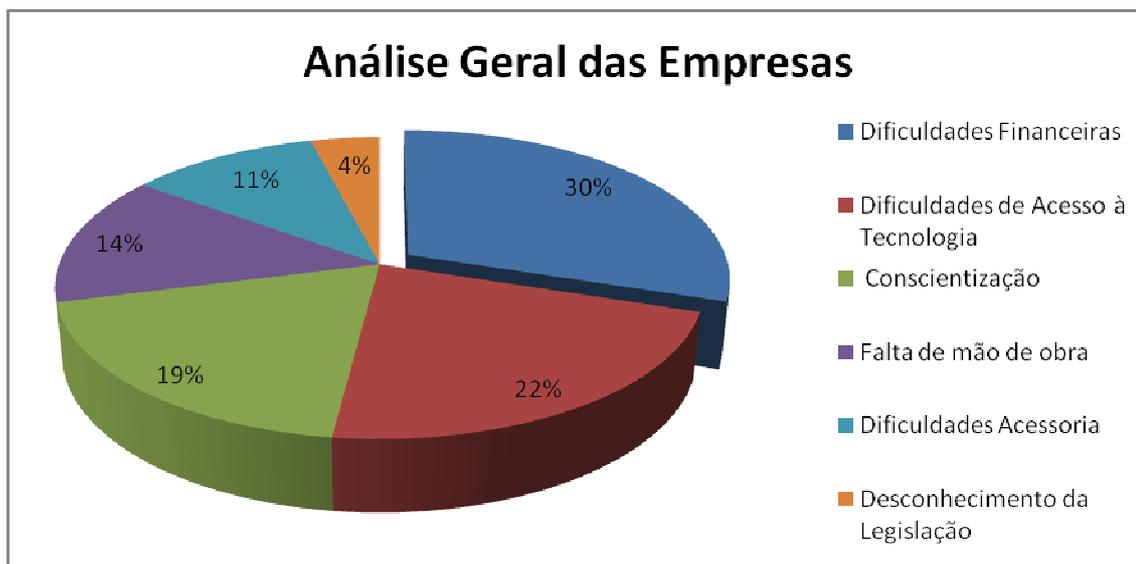


Figura 14: Análise geral das ISM quanto ao engajamento nas questões ambientais.

Quanto aos agentes externos que exercem pressão para a adoção de melhorias ambientais (Figura 15), a fiscalização aparece em primeiro lugar para 41% das empresas, seguido por 18% de pressão exercida pelas empresas parceiras. Neste caso vale destacar que estas empresas prestam serviço de terceirização a empresas maiores que exigem de seus parceiros a adequação ambiental, principalmente quanto ao licenciamento.

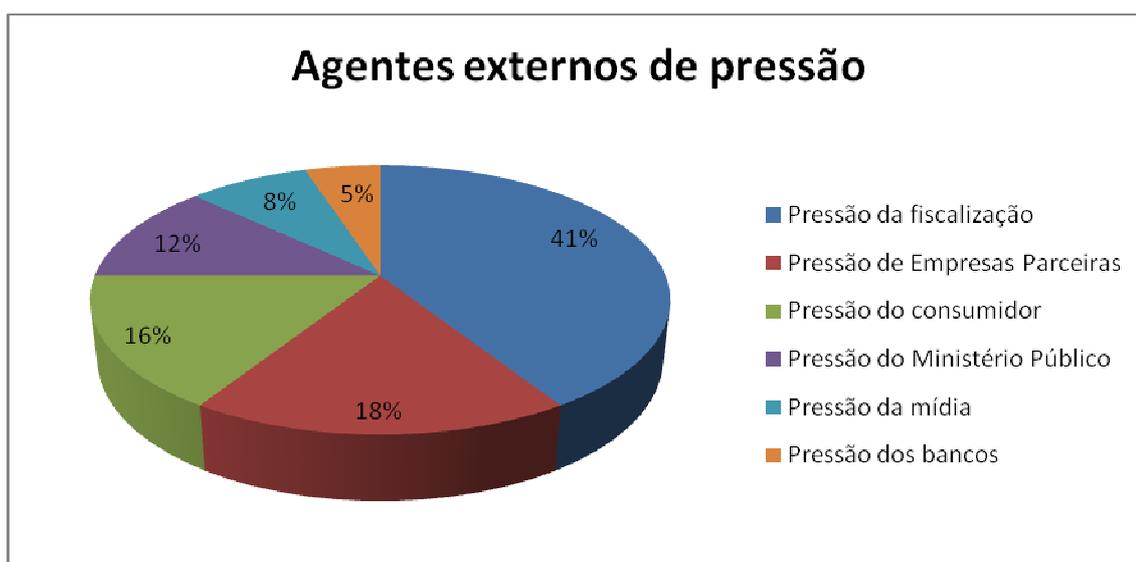


Figura 15: Análise geral das ISM quanto aos agentes externos de pressão.

Muitas empresas ainda não se dão conta dos impactos ambientais causados aos diferentes ecossistemas e imaginam esta questão como algo distante de sua realidade. Um gerenciamento efetivo, com controle rigoroso dos materiais utilizados e dos resíduos sólidos gerados na atividade das ISM, é fundamental para que as empresas do RFN possam entrar no seleto grupo de empresas preocupadas com as questões ambientais. O comportamento ambiental das indústrias no Município, ainda estão longe de alcançarem o ideal projetado por especialistas que buscam a qualidade ambiental em seus produtos

## **4.2 – Modelo proposto**

Os resultados apresentados neste capítulo retratam as etapas de definição do modelo de SGA aplicável ao caso das Indústrias do Setor Metal-mecânico (ISM).

Um modelo serve para se ter uma visão melhor do que é um sistema de gestão e eventualmente aproveitar a estrutura ou parte dela adaptada a uma instituição ou outra. No entanto, cada projeto é único, mesmo que se trate da mesma área de atuação. O fundamental aqui, além da conclusão do modelo, é a pesquisa realizada em busca das respostas às inúmeras perguntas que surgiram e o conseqüente aprendizado resultante desse trabalho.

Modelo pode ser entendido como uma construção teórica que visa estabelecer a essência de determinada estrutura, suas relações internas, sua evolução, os fatores que determinam as mudanças e as linhas a serem adotadas. Pode ser algo ou coisa que serve de imagem, forma ou padrão a ser imitado ou como fonte de inspiração (INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS, 2001).

### **4.2.1 – Proposição do modelo de SGA a partir da ISO 14000**

Para se implantar um SGA numa ISM, é necessário recorrer às normas ISO 14.000, especificamente a 14.001 e 14.004 (Figura 16).

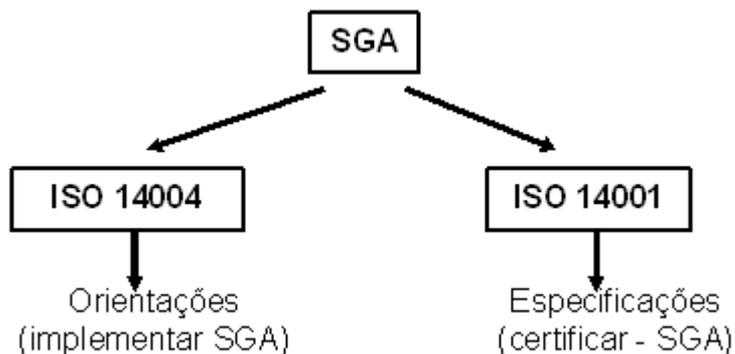


Figura 16: ISO 14.001 e ISO 14.004 relativas ao SGA.

A norma ISO 14.001 especifica os elementos que têm de estar presentes num SGA eficaz. Esses elementos enquadram-se no âmbito das etapas principais do estabelecimento e melhoria de um SGA: política ambiental; planeamento; implementação e operação; ação de verificação e de correção e revisão pela direção.

A norma ISO 14.004 é uma guia para a implementação de um SGA, funcionando como uma ferramenta interna que providencia orientações para a implementação de um SGA segundo a norma ISO 14.001. Esta norma inclui exemplos, descrições e opções que orientam quer na implementação do sistema, quer no reforço de integração com o sistema geral de gestão da organização. As orientações deste documento deverão ser utilizadas se a organização pretender implementar ou melhorar o seu SGA para gerir as suas atividades de modo mais responsável.

No sentido de facilitar o processo e implantação do modelo de SGA e fundamentando-se na NBR ISO-14.001 (1997), foram destacados os seguintes elementos:

## POLÍTICA

### 1 - Política Ambiental

Declaração da organização, mostrando o comprometimento com o meio ambiente. Deve ser utilizada como base para o planejamento e ações do SGA.

## PLANEJAMENTO

### 2 – Aspectos e Impactos Ambientais

Identificam as atividades, produtos e serviços da organização que interagem com o meio ambiente e que estão sob seu controle. Determinam quais destes aspectos têm ou podem ter impactos significantes ao meio ambiente.

### 3 - Requisitos Legais e outros requisitos

Identifica e assegura acesso às legislações e regulamentos ambientais relevantes e ou outros requisitos setoriais que tenha aplicação aos aspectos ambientais da organização.

### 4 - Objetivos e Metas

Estabelece objetivos para a organização, de acordo com a política ambiental, aspectos ambientais e visão das partes interessadas e outros fatores.

### 5 - Programas(s) de Gestão Ambiental

Planejam as ações necessárias para se alcançar os objetivos e metas do SGA.

## IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO

### 6 - Estrutura e Responsabilidade

Define a participação, responsabilidades e autoridades necessárias para facilitar o gerenciamento ambiental eficaz.

### 7 - Treinamentos, conscientização e competência

Assegura que todos os empregados, envolvidos com os impactos significativos, tenham o treinamento apropriado e estejam capacitados para suportar o SGA.

#### 8 – Comunicação

Estabelece procedimentos para facilitar a comunicação interna e dar respostas às comunicações externas referentes ao SGA.

#### 9 - Documentações do SGA

Estabelece procedimento para descrever a estrutura e relacionamento entre os documentos exigidos pelo SGA e os procedimentos para um efetivo gerenciamento e controle de todos os documentos do SGA.

#### 10 - Controles operacionais

Identificam as operações e atividades associadas com os aspectos ambientais significativos e desenvolve procedimentos para assegurar a minimização dos impactos ao meio ambiente, considerando a política, objetivos e metas.

#### 11 - Preparação e atendimento à emergência

Identifica as emergências potenciais e desenvolve procedimentos para preveni-las e para mitigar os impactos, caso venha a ocorrer.

### VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA

#### 12 - Monitoramento e medição

Estabelece procedimentos para monitorar e medir as atividades e operações que causam impacto ao meio ambiente.

#### 13 - Não-conformidades e ações corretivas e preventivas

Estabelece procedimentos para prevenir e para eliminar a recorrência de não-conformidades.

#### 14 – Registros

Estabelece procedimentos para a identificação, manutenção e descartes de registros ambientais.

### ANÁLISE CRÍTICA

#### 15 - Análise Crítica pela Administração

Periodicamente a alta administração deve revisar a implementação e a efetividade do SGA, tendo como foco a busca da melhoria contínua.

#### **4.2.2 – Proposição do modelo de SGA a partir dos diagnósticos ambientais das ISM e do Ciclo PDCA**

O modelo proposto para a gestão ambiental baseou-se nos principais problemas e práticas encontradas em ISM pesquisadas e sua estruturação foi concebida a partir das normas para sistemas de gestão ambiental, NBR ISO 14.001 e NBR ISO 14.004 (ABNT, 1997a; 1997b), além do ciclo PDCA.

O ciclo PDCA pode ser brevemente descrito:

- Planejar (PLAN): envolve o estabelecimento dos objetivos e processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização;
- Executar (DO): envolve a implementação dos processos;
- Verificar (CHECK): envolve o monitoramento e medição dos processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados;

• Agir (ACTION): envolve a execução de ações para melhorar continuamente o desempenho do sistema da gestão ambiental.

### 4.3 – Aplicação às ISM.

A partir desse momento passa a ser descrito o processo de implantação do SGA na ISM baseado no modelo proposto. Cabe salientar que o modelo (Figura 17) serve também como organizador das etapas de implantação, sendo desta forma apresentado na seqüência. Além disso, a Figura 17 destaca a seqüência de aplicação do modelo a ISM.

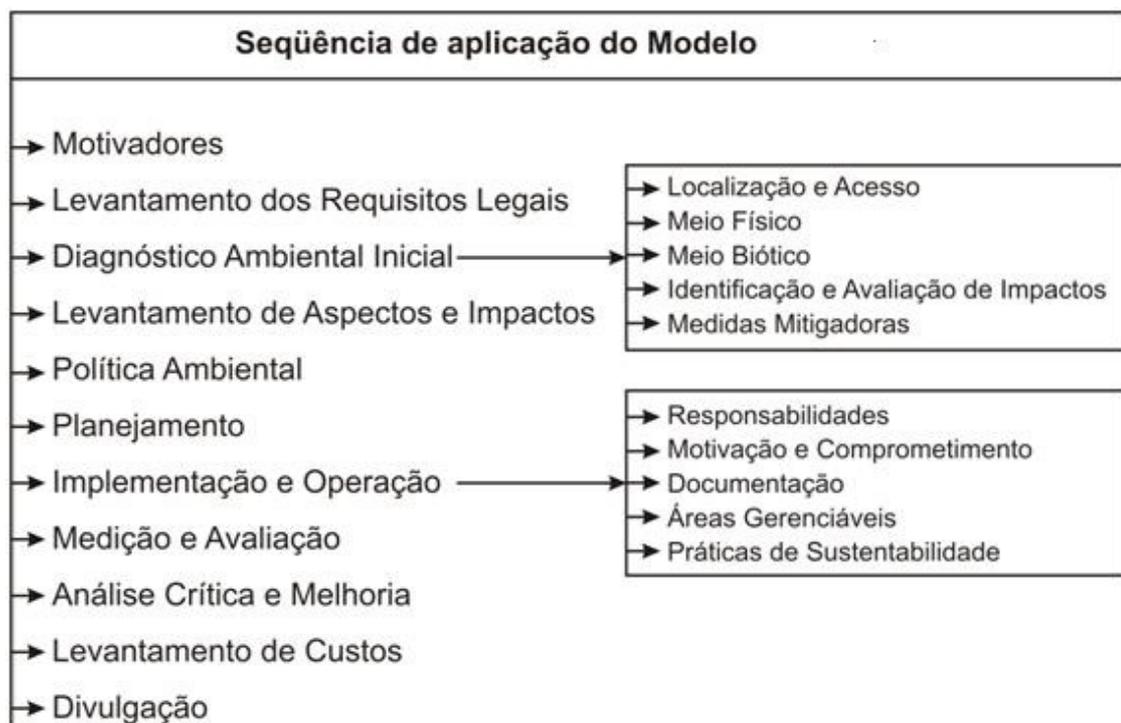


Figura 17: Seqüência de aplicação do modelo às ISM

#### 4.3.1 – Motivadores para a implantação da Gestão Ambiental nas ISM

Qualquer processo de mudança precisa ter motivação e comprometimento de todos os envolvidos e começa pela alta direção.

Com relação ao senso de responsabilidade social é natural que uma ISM, preocupe-se com a questão social. Atuando de forma correta no que tange ao meio

ambiente é uma das formas de demonstrar responsabilidade e servir de exemplo para a comunidade local e regional.

Existe por parte dos órgãos de tutela ambiental uma atuação cada vez mais incisiva junto às empresas poluidoras, principalmente pelo ministério público através da nova geração de promotores. Além disso, existe um menor grau de tolerância face às não conformidades ambientais e legais por parte dos órgãos de tutela ambiental.

Ocorre uma grande evolução na consciência ambiental dos consumidores que passam a ter maior nível de informação e exigência, sofrendo grande influência dos órgãos ambientais e das organizações não governamentais, sendo importante implantarem um SGA para melhorar a imagem institucional e conquistar esses consumidores.

Em virtude da existência de um grande número de ISM na RFN faz com que elas obrigatoriamente se enquadrem nas questões ambientais para tornarem-se mais competitivas.

A preocupação com a qualidade de vida é outro fator preponderante que motiva os investimentos na área ambiental. Ser cliente ou colaborador de uma ISM preocupada com a qualidade de vida, criando um ambiente que respeita o meio ambiente, tende a motivar as pessoas a levarem esses exemplos para seus locais de trabalho e sua casa.

Com o novo modelo de desenvolvimento, ao incorporar aos modelos de gestão à dimensão ambiental, a gestão da qualidade na ISM passa pela obrigatoriedade de que sejam implantados sistemas organizacionais que valorizem os bens naturais, as fontes de matéria-prima, as potencialidades do quadro humano criativo, as comunidades locais e devem iniciar o novo ciclo, onde a cultura do descartável e do desperdício sejam coisas do passado. Atividades de reciclagem, incentivo à diminuição do consumo de recursos, controle de resíduo, capacitação permanente dos quadros profissionais, em diferentes níveis e escalas de

conhecimento, fomento ao trabalho em equipe e às ações criativas são desafios-chave neste modelo de gestão ambiental.

#### **4.3.2 – Levantamento dos requisitos legais**

Nessa etapa é necessária a verificação quanto às etapas do licenciamento ambiental, na qual cada ISM deve verificar junto ao seu município às exigências legais. No caso dos municípios que já estão licenciando os empreendimentos o processo fica mais simplificado, já para os municípios que não estão autorizados para o licenciamento as ISM devem procurar a Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente (FEPAM).

#### **4.3.3 – Levantamento de aspectos e impactos ambientais**

O levantamento de aspectos ambientais vai influenciar a definição da Política Ambiental das ISM. Uma vez que se pretende uma aproximação às normas da série ISO 14.001, os requisitos para a Política Ambiental propostos nessas normas deverão ser respeitados.

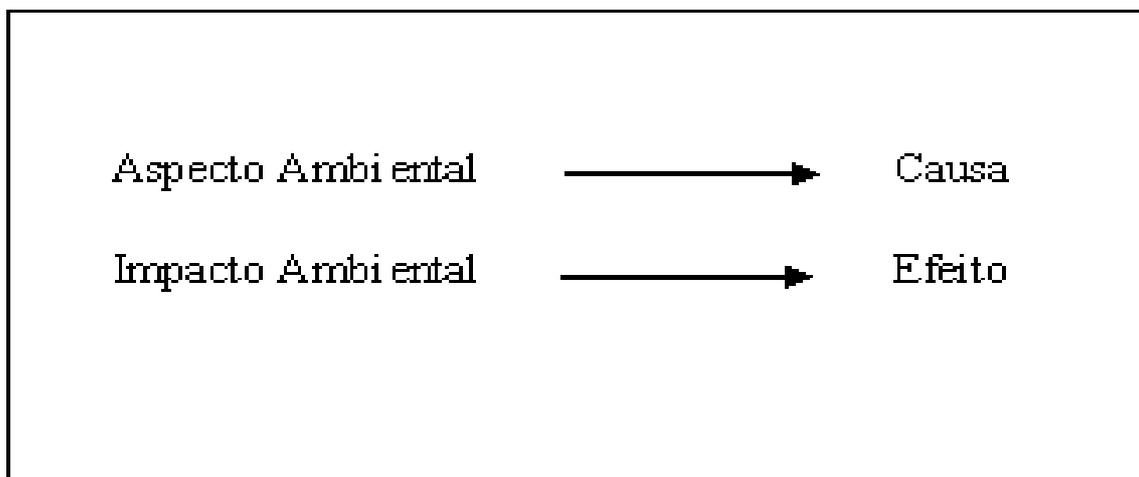
Para planejar e controlar os impactos, uma organização deve, em primeiro lugar, conhecer quais são os impactos e saber onde ocorrem.

De forma a facilitar o processo de implantação do SGA, a NBR ISO 14.004 (1997), no seu elemento 4.2.2 – Identificação de aspectos ambientais e avaliação dos impactos associados - fornece diretrizes apropriadas à execução dessa atividade (Figura 18).

A identificação dos aspectos ambientais é um processo contínuo que determina o impacto (positivo ou negativo) passado, presente ou potencial das atividades de uma organização sobre o meio ambiente. Este processo também inclui a identificação da potencial exposição legal, regulamentar e comercial que pode afetar a organização. Pode, também, incluir a identificação dos impactos sobre a saúde e segurança e a avaliação de risco ambiental (REIS; QUEIROZ, 2002).

É importante salientar que, aspecto é o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental

significativo. E, impacto, é toda e qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (REIS; QUEIROZ, 2002).



Fig

ura 18: Nota explicativa sobre aspecto e impacto ambiental

Após a conclusão dessa etapa é possível dimensionar a escala dos impactos e encaminhar para discussão a política ambiental e as etapas seguintes de implantação do modelo de SGA proposto para a ISM.

#### 4.3.4 – Política Ambiental

A intenção de uma política ambiental é definir o compromisso da organização com a melhoria contínua e o desempenho ambiental. Uma política ambiental forte, desobstruída pode servir como um ponto para começar a desenvolver um SGA e, também, como um ponto de referência para a melhoria. A política deve ser regulamentada, avaliada e modificada, quando necessária, para refletir as mudanças nas prioridades ambientais.

A política ambiental deve estabelecer um senso geral de orientação para as organizações e simultaneamente fixar os princípios de ação pertinentes aos assuntos e à postura empresarial relacionados ao meio ambiente.

Tendo como base a avaliação ambiental inicial ou mesmo uma revisão que permita saber onde e em que estado a organização se encontra em relação às questões ambientais, a organização define claramente aonde ela quer chegar. Nesse sentido, ela discute, define e fixa o seu comprometimento e a respectiva política ambiental.

Segundo a NBR ISO 14.001 (2004), a alta administração deve definir a política ambiental da organização e assegurar que ela:

- Seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades;
- Inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- Inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis e demais requisitos subscritos pela organização;
- Forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- Seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados;
- Esteja disponível para o público.

#### **4.3.5 – Planejamento**

O planejamento deve conter as metas específicas almeçadas pela empresa, assim como, todos os programas ambientais, quais as atividades devem ser remodeladas, quais alternativas serão adotadas para minimizar ou excluir resíduos, como remanejar resíduos. No item 4.2.5 da NBR ISO 14.004 (1996) é destacado os objetivos e metas ambientais e recomenda que sejam estabelecidos objetivos para atender a política ambiental da organização. Já as metas ambientais podem ser estabelecidas para atingir estes objetivos dentro de prazos específicos. Esses objetivos e metas devem ser incluídos num programa que viabilize o seu cumprimento, levando em conta os dados produzidos na fase de identificação de aspectos e impactos ambientais. Levando em conta essas instruções, o Quadro 1 apresenta alguns exemplos para os objetivos e metas.

<b>Objetivos</b>	<b>Metas</b>
Reduzir a geração de resíduos	Diminuir a quantidade trimestral de resíduos em X% até (mês e ano), comparado à média de (ano)
Reduzir o consumo de energia.	Diminuir o consumo de kWh em X% até (mês e ano), comparando com os mesmos meses de (ano).
Melhorar a conformidade dos resíduos perigosos	Manter um programa de treinamento semestral, a partir de (mês e ano).para funcionários, no sentido de destinar de forma correta os resíduos; Afixar pôsteres sobre conscientização do desperdício de resíduos em placas perto das áreas da geração e distribuição de boletins a partir de (mês e ano).
Melhorar a conformidade no armazenamento de óleos e fluidos de corte	Desenvolver até (mês e ano) formulários padronizados para a utilização desses resíduos com dicas sobre armazenamento correto.
Melhorar a posição ambiental e a imagem de ISM com a comunidade local	Produzir e disponibilizar um relatório ambiental anual através do site; Promover pelo menos quatro ações ambientais durante (ano) utilizando também a imprensa local para divulgação.
Minimizar o uso de água sempre que tecnicamente exequível.	Reduzir o consumo de água tratada em X % em relação aos níveis atuais; Implantar o sistema de captação de águas pluviais para posterior utilização em bacias sanitárias e mictórios;
Melhorar as condições da área de metalurgia.	Instalar um sistema de exaustão para os gases gerados até (mês e ano).

Quadro 1: Objetivos e metas ambientais da ISM.

#### **4.3.6 – Implementação e operação**

Na implementação e operação, conforme o item 4.4 da NBR ISO 14.001 (2004) deve ser definida a estrutura e responsabilidade das etapas, o treinamento, conscientização e competências, a comunicação, a documentação e o controle desses documentos, o controle operacional e a preparação e atendimento a

emergências. A implementação envolve ainda, as áreas gerenciáveis na escala ambiental, a adoção de tecnologias, treinamentos, ações ambientais, práticas de sustentabilidade, verificação e controle do processo.

Essa é a fase com o maior número de ações e responsabilidades, pois é a implementação de todas as idéias discutidas até o momento. Para melhor compreensão são detalhadas cinco etapas dentro dessa fase:

#### 4.3.6.1 – Responsabilidades

Com relação à definição de responsabilidades para Implantação do SGA, é necessária a criação de um grupo (GIGA) ou a definição de um responsável para implantação do SGA.

Ao mesmo tempo, um SGA deve ser adequado à realidade e à estrutura da ISM, fornecendo informações estratégicas importantes para a tomada de decisões pela administração. Como forma de agilizar o processo de implantação. O Quadro 2 demonstra um modelo de organização dos agentes envolvidos e seus respectivos graus de comprometimento e responsabilidade no processo de implantação do SGA.

AGENTES	POLÍTICA	PLANEJAMENTO	IMPLEM. E OPERAÇÃO	VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA	REVISÃO
Direção	Δ	O		O	Δ
GIGA	Δ	Δ	O	Δ	O
Funcionários		O	Δ	O	
Fornecedor			Δ	O	
Clientes			O		
Parceiros		O	O		

Legenda: Δ = Máxima e O = Média.

Quadro 2 – Responsabilidade nas Etapas do SGA

No caso da equipe diretiva pode-se destacar a máxima participação na definição da Política e da Revisão, além da comunicação da importância do SGA a toda a ISM, comprometendo-se com o seu desempenho, promovendo os recursos necessários à operacionalização, acompanhando e analisando criticamente a performance e estimulando a melhoria contínua do SGA.

O GIGA é responsável pela definição das competências e descreve as funções/papel para as diversas funções do SGA. Procura integrar a gestão ambiental nos sistemas de avaliação, com destaque para o planejamento e a verificação e a ação corretiva. É o agente mais importante, pois participa de todas as etapas do processo.

Além desses agentes, existem outros que devem fazer parte do processo, com maior ou menor participação, porém todos os envolvidos oferecem ordem e consistência para os esforços organizacionais no atendimento às preocupações ambientais através de alocação de recursos, definição de responsabilidades, avaliações correntes das práticas, procedimentos e processos. Nesse sentido apresenta-se o Quadro 3, que sintetiza as responsabilidades.

<b>Pessoa(s) responsável(eis)</b>	<b>Responsabilidades ambientais</b>
Administração	Estabelecer a orientação geral
GIGA	Desenvolver a política ambiental, objetivos, metas e programas ambientais.
Coordenador do GIGA	Monitorar o desempenho global do SGA
Pessoal de Compras e de Contratação	Identificar as expectativas dos fornecedores
Todo o pessoal	Cumprir os procedimentos definidos

Quadro 3 – Responsabilidades ambientais

#### **4.3.6.2 – Motivação e comprometimento**

No item 4.3.2.4 - conscientização ambiental e motivação – da NBR ISO 14.004 (1996), é relatado que a alta administração tem um papel-chave a desempenhar na conscientização e motivação dos empregados, explicando os valores ambientais da organização e comunicando seu próprio comprometimento com a política ambiental. É o comprometimento individual das pessoas, no contexto dos valores ambientais compartilhados, que faz com que o sistema de gestão ambiental saia do papel e se transforme em um processo eficaz.

É recomendado que todos os membros da ISM compreendam e sejam estimulados a aceitar a importância de atingir os objetivos e metas ambientais, pelos quais são responsáveis. É recomendado que eles, por sua vez, que encorajem,

quando necessário, os outros membros de sua organização a responderem de maneira semelhante.

No que se refere ao treinamento do pessoal, são sugeridas as seguintes ações (Quadro 4):

<b>Tipo de treinamento</b>	<b>Público</b>	<b>Propósito</b>
Conscientização sobre a importância estratégica da gestão ambiental	Administração	Obter o comprometimento e harmonização com a política ambiental da organização
Conscientização sobre as questões ambientais em geral.	Todos os empregados	Obter o comprometimento com a política ambiental, seus objetivos e metas, e fomentar um senso de responsabilidade individual.
Aperfeiçoamento de habilidades.	Empregados com responsabilidades ambientais.	Melhorar o desempenho em áreas específicas da organização, por exemplo, operações, pesquisa e desenvolvimento, e engenharia.
Cumprimento dos requisitos	Empregados cujas ações podem afetar o cumprimento dos requisitos	Assegurar que os requisitos legais e internos para treinamento sejam Cumpridos.

Quadro 4 – Treinamento do pessoal

#### **4.3.6.3 – Controle de documentação**

Concomitantemente ao processo de implantação do SGA na ISM, todos os documentos referentes às etapas de implantação devem ser arquivados para fazerem parte da regulamentação ambiental, que serve como norteador das futuras ações relativas ao sistema.

#### 4.3.6.4 – Áreas gerenciáveis na escala ambiental

##### ✓ Consumo de energia

Através da análise das potências dos equipamentos podem ser definidos os setores ou equipamentos que representam maior participação no consumo e nestes desenvolver procedimentos para a redução do consumo de energia. Outra questão interessante é a análise das contas e nesse sentido a Tabela 1 apresenta um modelo para controle do consumo e respectivos valores.

Tabela 1: Valores do consumo de energia

Mês/Ano	Energia Ativa Consumo em R\$	Demanda de Potência Ativa Consumo em R\$	Demanda de Ultrapassagem Consumo em R\$	Total da conta em R\$

Já na Tabela 2, é possível relacionar a área construída e o número de alunos com o consumo de energia elétrica. Esses indicadores além de ajudar a controlar o perfil de utilização de energia elétrica permitem, dentro de certos limites, a comparação do consumo de energia entre diferentes ISM.

Tabela 2: Acompanhamento do consumo de energia

Mês/Ano	Consumo (kWh)	Demanda de potência ativa (KW)	Indicadores de consumo	
			Área Construída: kWh/m <sup>2</sup>	Nº de usuários: kWh/usuários

✓ Consumo de água

O consumo de água nos sanitários, no processo industrial e nas limpezas constitui também um aspecto ambiental de alguma importância, devido à dilapidação de recursos naturais que provoca e à conseqüente produção de efluentes.

O mesmo procedimento do controle sobre o consumo de energia foi aplicado ao consumo de água. A Tabela 3, demonstra esse controle.

Tabela 3 – Controle de consumo de água

Mês/Ano	Consumo (m <sup>3</sup> )	Indicadores de consumo	
		Área Construída: m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Nº de funcionários m <sup>3</sup> /funcionário

--	--	--	--

✓ Controle sobre resíduos

A produção de resíduos está associada aos processos de fabricação, o setor administrativo e os de estoque. É importante o controle pois trata-se de matéria-prima não utilizada e que representa o maior custo para as ISM.

✓ Controle sobre o consumo de materiais

O consumo de materiais nas ISM é difícil de quantificar. Isto se deve ao fato de não terem o controle nas aquisições. Nesse sentido, as empresas necessitam ter um controle maior sobre a quantidade de materiais adquiridos.

#### **4.3.6.5 – Práticas de sustentabilidade das ISM**

As práticas de sustentabilidade mais indicadas para este setor são a captação de águas pluviais, por apresentarem grande área de cobertura o que facilita a sua captação e os programas de reciclagem, pois na maioria dos casos, o material possui mercado comprador.

#### **4.3.7 – Medição e avaliação**

Essa etapa do trabalho só ocorre após um ano de implantação da Gestão Ambiental. Porém, já podem ser estabelecidas as sistemáticas metodológicas para o cumprimento dessa etapa, ficando fundamentada pela NBR ISO 14.001 (1996), que no seu item 4.5 destaca as seguintes etapas:

- Monitoramento e medição: manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente as operações e as atividades;
- Não-conformidade e ações corretiva e preventiva: estabelecer e manter procedimentos para definir responsabilidades pra tratar e investigar as não conformidades, adotando medidas para mitigar quaisquer impactos.

- Registros: devem incluir os registros de treinamentos e os resultados de auditorias internas e externas e análises críticas.
- Auditoria: manter programas e procedimentos para auditorias periódicas do SGA.
- Análise crítica: a alta administração da organização deve analisar criticamente o SGA.

#### **4.3.9 – Análise crítica e melhoria**

A etapa da melhoria contínua também passou pelo mesmo critério da verificação e ação corretiva, ou seja, após a implantação de todas as etapas os procedimentos a análise crítica e a melhoria serão efetuados. Nesse sentido, algumas considerações já foram definidas:

- Identificar as oportunidades para a melhoria do sistema de gestão ambiental;
- Determinar as causas básicas de não-conformidades ou deficiências;
- Verificar a eficácia das ações corretivas e preventivas;
- Documentar todas as alterações nos procedimentos que resultaram em melhoria dos processos;
- Comparar os resultados com os objetivos e metas.

#### **4.4 – Relação da questão ambiental com a economia regional**

Para avaliar os aspectos da economia regional utilizaram-se alguns índices. O IDESE é um índice resumido, inspirado no IDH - Índice de Desenvolvimento Humano - que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos classificados em quatro blocos temáticos: educação, renda, saneamento e domicílios, e Saúde.

Este indicador tem por objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado, de seus municípios e dos COREDES, informando a sociedade e orientando os governos (municipal e estadual) nas suas políticas socioeconômicas. O IDESE varia de zero a um e, assim como o IDH permite que se classifique o Estado, os municípios ou os COREDES em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais a 0,800).

Analisando a Tabela 5 com os índices do IDESE dos municípios do COREDE Fronteira Noroeste, verifica-se que todos os municípios encontram-se no nível médio de desenvolvimento.

Tabela 5: IDESE da Fronteira Noroeste

<b>IDESE Geral dos Municípios do Corede Fronteira Noroeste/RS - 2006</b>	
<b>Município</b>	<b>Valor do IDESE</b>
Alecrim	0,644
Alegria	0,664
Boa Vista do Buricá	0,751
Campina das Missões	0,745
Cândido Godói	0,736
Doutor Maurício Cardoso	0,706
Horizontina	0,776
Independência	0,711
Nova Candelária	0,685
Novo Machado	0,715
Porto Lucena	0,691
Porto Mauá	0,682
Porto Vera Cruz	0,650
Santa Rosa	0,784
Santo Cristo	0,771
São José do Inhacorá	0,711
Senador Salgado Filho	0,664
Três de Maio	0,754
Tucunduva	0,753
Tuparendi	0,726

Fonte: FEE- Fundação de Economia e Estatísticas Siegfried Emmanuel Heuser/Secretaria de Planejamento e Gestão/Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Com relação ao histórico da economia regional, os colonos, nos primeiros anos de ocupação do território cultivavam essencialmente para a subsistência familiar. Aos poucos, o colono passou a intensificar sua integração no mercado que se expandia com a melhoria de infraestrutura de transportes propiciada pelas companhias de colonização e pelo governo. Mesmo com certa especialização para atender a demanda do mercado, os primeiros colonos mantinham uma variedade de cultivos destinados à subsistência da família, um costume que ainda se mantém em certas propriedades.

Da década de 1930 até a década de 1960, o suíno foi o principal produto comercial da agricultura regional. O principal produto cultivado na região continuava sendo o milho, que em sua maior parte destinava-se à engorda de suínos. Nessa época, a soja já começava a aparecer como uma cultura promissora. A soja, inicialmente, também foi utilizada para alimentação de suínos e era cultivada em associação com o milho, na mesma lavoura.

A relação entre o colono e o comerciante, no primeiro período, caracterizava-se por um misto de troca, confiança, desconfiança, necessidade, exploração e auxílio. Esse comerciante mediava as relações com os mercados regionais e nacionais além de repassar as novas tecnologias e estabelecer os preços das mercadorias.

A comercialização da produção era realizada através de uma extensa rede de armazéns e casas comerciais, localizadas em pontos estratégicos.

A riqueza florestal da região e o mercado de construção de casas e instalações para os colonos, comerciantes e membros de outras profissões que aos poucos se estabeleciam fez surgir a indústria madeireira local. A madeira possibilitou o surgimento de muitas serrarias, além de outras atividades industriais, próximas aos povoados, sedes e núcleos coloniais.

São exemplos deste processo os incrementos de muitas ferrarias, selarias, serrarias, moinhos de milho e trigo, carpintarias, olarias. O trabalho era realizado com a mão-de-obra familiar, com contratação eventual de parentes próximos ou algum auxiliar ocasional assalariado. A tecnologia utilizada pelos colonos foi gradativamente melhorando. Essa tecnologia dependia da criatividade dos ferreiros, artesãos, que de simples oficinas forjavam o ferro em instrumentos úteis para a agricultura. A própria SLC, hoje John Deere, uma moderna indústria, teve sua origem numa dessas simples ferrarias. Além dos ferreiros era necessário contar com a habilidade dos marceneiros e carpinteiros, os quais fabricavam os arados, carros de bois, grades e carroças. Mesmo nas primeiras trilhadeiras fabricadas pelos agricultores. A trilhadeira foi, durante anos, o recurso tecnológico mais avançado da agricultura local.

As oficinas que produziam os diversos instrumentos de trabalho para a agricultura, além de elevar o nível tecnológico, movimentavam a economia e aumentavam a riqueza local.

A instalação da via férrea na região trouxe a concorrência das fábricas da Depressão Central e das empresas dos centros produtores do Estado, tais como Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande. Com essa concorrência as indústrias que se formaram na região a partir das décadas de 50 e 60 já incorporaram uma nova concepção, tendo muito pouco em comum com as antigas agroindústrias coloniais, e eram voltadas não apenas para um mercado local e restrito, mas estavam cientes de enfrentar uma concorrência nacional e até internacional.

Enfim, uma nova fase de modernização na agricultura regional, com base na tecnologia superior. Em Horizontina e em toda a região Noroeste, a nova fase de modernização desenvolveu-se através do cultivo de trigo e da soja.

A consequência imediata da mecanização da lavoura e do uso de fertilizantes foi o aumento do cultivo de soja e trigo. As culturas de soja e trigo recebiam incentivos oficiais, expressos na política de preços e de financiamentos da lavoura e também para a aquisição de máquinas agrícolas do Banco do Brasil.

A modernização da agricultura criou condições para a implantação de indústria de bens de capital, de máquinas, de implementos agrícolas. O mesmo processo impôs uma nova infra-estrutura de armazenamento, transporte, comunicação e uma reestruturação dos serviços, especialmente os de assistência técnica, comércio e financiamento, onde se disseminou o trabalho assalariado. Os municípios de Santa Rosa, Santo Cristo, Três de Maio e Horizontina passaram a representar pólos microrregionais de concentração de indústrias e serviços que dão suporte a essa nova realidade (ROTTA, 1999, p.108).

Os setores econômicos referem-se à forma tradicional de classificação da atividade econômica é segundo a etapa do processo industrial a que essa atividade se refere.

Neste sentido apresenta-se: o **setor primário** ligado à agropecuária e ao extrativismo; o **setor secundário** origina-se de manufatura, produção de bens de consumo e máquinas industriais; o **setor terciário** que provem dos serviços e

comércio; e mais recentemente se propôs a existência do **setor quaternário** sua origem estaria ligado a pesquisa e desenvolvimento.

A Tabela 6 analisa as atividades relacionadas aos setores primário, secundário e terciário. Observa-se que os municípios do Corede Fronteira Noroeste apresenta, no geral maior destaque para o setor de serviços, o município de Três de Maio chega a 70% das atividades dedicadas ao setor de serviços. O setor secundário destaca-se nos municípios de Santa Rosa e Horizontina. Já o setor primário apresenta tem maior representatividade nos municípios de Nova Candelária, Novo machado e Porto Vera Cruz.

Tabela 6: Setores Econômicos dos Municípios do COREDE RFN/RS – 2006

Município	% Agropecuária	% Serviços	% Indústria
Alecrim	42,05	51,99	5,96
Alegria	35,51	57,63	6,86
Boa Vista do Buricá	25,89	55,24	18,88
Campina das Missões	40,60	51,00	8,39
Cândido Godói	43,62	47,54	8,84
Doutor Maurício Cardoso	40,41	53,80	5,79
Horizontina	6,91	44,59	48,51
Independência	36,51	54,45	9,03
Nova Candelária	58,95	34,17	6,88
Novo Machado	50,77	43,26	5,97
Porto Lucena	39,27	53,66	7,07
Porto Mauá	45,44	48,48	6,08
Porto Vera Cruz	51,48	43,69	4,83
Santa Rosa	6,74	62,69	30,57
Santo Cristo	28,48	58,33	13,19
São José do Inhacorá	42,91	48,32	8,77
Senador Salgado Filho	45,05	42,21	12,74
Três de Maio	13,52	70,06	16,42
Tucunduva	28,53	64,98	6,49
Tuparendi	35,88	55,68	8,45

Fonte: FEE/Centro de Informações Estatísticas/Núcleo de Contabilidade Social - IBGE/Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Contas Nacionais.

O PIB - **Produto Interno Bruto** representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, quer seja, países, estados, cidades, durante um período determinado, podendo ser mensal, trimestre, ano. O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o

objetivo de mensurar a atividade econômica de uma região e o nível de desenvolvimento de uma sociedade, embora sendo um indicador um tanto escamoteador das discrepâncias socioeconômicas.

Na contagem do PIB, considera-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo intermediários. Isso é feito com o intuito de evitar o problema da *dupla contagem*, quando valores gerados na cadeia de produção aparecem contados duas vezes na soma do PIB.

Analisando a Tabela 7 pode-se perceber que os municípios que possuem maior participação do setor secundário na economia apresentam também maior PIB.

**PIB per capita e PIB Total dos Municípios do Corede Fronteira Noroeste/RS - 2006**

Município	PIB Total	PIB per capita
Alecrim	50.101	6.881
Alegria	31.841	6.750
Boa Vista do Buricá	63.503	10.114
Campina das Missões	51.104	7.924
Cândido Godói	72.156	11.063
Doutor Maurício Cardoso	60.180	10.597
Horizontina	360.432	19.805
Independência	70.588	9.841
Nova Candelária	33.382	12.368
Novo Machado	38.440	9.209
Porto Lucena	39.938	6.798
Porto Mauá	22.647	8.419
Porto Vera Cruz	17.030	7.815
Santa Rosa	865.097	12.360
Santo Cristo	219.030	14.693
São José do Inhacorá	18.508	8.061
Senador Salgado Filho	28.385	10.108
Três de Maio	309.891	12.782
Tucunduva	72.226	12.042
Tuparendi	95.323	10.267
PIB do COREDE		207.897.000
PIB do Estado		193.485.000(2008)
PIB do Brasil		2.597.611.000 (2007)

Fonte: IBGE/FEE- Fundação de Economia e Estatísticas Siegfried Emmanuel Heuser/Centro de Informação Estatística/ Núcleo de Contabilidade Social. 2007-2008.

Nesse sentido é importante defender a necessidade de adaptação ambiental das ISM da RFN para que as pequenas e médias empresas do setor possam ser

mais competitivas. Um número considerável de ISM apresentam carências no que se refere a gestão e organização de suas empresas, isso se deve basicamente às suas características, ou seja, a maioria dessas empresas são de organização familiar, nas quais o dono da empresa é o mesmo que faz as compras, que é responsável pela produção, que faz as vendas e que busca novas alternativas. Outro ponto interessante, que não pode ser demonstrado no relatório é o aspecto físico de leiaute e de limpeza das ISM, sendo que na maioria, uma simples implantação de um 5s já resolveria boa parte dos problemas.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões sobre a problemática ambiental, relacionada ao setor metal-mecânico eram inócuas. Foi possível identificar nas leituras e na análise dos dados, muitas contradições referentes ao fato das empresas, muitas delas, admitirem o domínio de conhecimento sobre as questões ambientais, e, ao mesmo tempo, considerarem necessário uma legislação ambiental mais rígida para forçá-las a tratarem seus resíduos corretamente e a investirem na qualidade ambiental de seus produtos.

Percebe-se que as respostas das empresas frente às pressões externas só se darão mediante intervenção dos órgãos governamentais, ora pela assessoria e treinamento, ora pela autuação de institutos como IBAMA E FEPAM.

Apesar disso, praticamente todas admitem que é importante as indústrias participarem deste processo, haja vista o seu potencial poluidor. A gestão ambiental nas empresas do setor metal-mecânico é uma tendência mundial, e num futuro próximo deverá ser implantado em todas as empresas.

Percebe-se uma carência de informações, por parte das empresas, sobre as inúmeras possibilidades de implantação de sistemas até mesmo simples, como a coleta de lixo, a reciclagem e a redução de matérias-primas no início do processo de produção, mesmo percebendo que estes sistemas poderiam representar ganho financeiro para elas.

Muitos dirigentes acreditam que a proteção ambiental inevitavelmente custa dinheiro, e que se trata de uma questão periférica ou de um desvio das metas empresarias básicas. Tal atitude tem sido corroborada pelo uso de controles no final dos processos, que são improdutivos e simplesmente representam custos adicionais para as empresas (SCHMIDHEINY, 1992. p.126).

Constata-se também, que o maior problema para a melhoria ambiental das indústrias é o alto custo para a instalação de estações de tratamento de efluentes líquidos, ficando para o futuro, mais estudos frente a esta temática que incorpora um dos mais importantes agressores do meio ambiente.

Os problemas da poluição ultrapassam as fronteiras municipais, estaduais e muitas vezes nacionais, atingindo locais distantes da fonte poluidora, o que tem tornado inoperante a tentativa de diminuí-la sem a participação das entidades das regiões atingidas. Portanto é pertinente esta pesquisa, pois a luta contra a degradação ambiental passou a ser de todos os envolvidos, e não só do poder público, representado principalmente pelos estados e municípios.

Por parte das indústrias do setor metal-mecânico, cabe o desafio de alcançarem o “Desenvolvimento Sustentável”. Para atingirem este objetivo precisarão além de reduzir a poluição, comprometer-se com o ciclo de vida de seus produtos. Nos próximos anos, as empresas serão desafiadas a passar ao índice “zero em emissões de poluição” das fábricas e a redirecionar o desenvolvimento do produto, de modo a satisfazer as necessidades sociais, inclusive a dos pobres.

A inovação deve estar ligada à meta de desenvolvimento sustentável e a todas as mudanças na área de gestão, novos produtos, novos processos e nova infra-estrutura que a acompanham.

Criar tecnologias para o desenvolvimento sustentável exigirá esforços e investimentos maciços durante muitos anos, o que deverá ser encarado dentro de um novo contexto conceitual que mal começa a se esboçar e que acarretará uma

nova Revolução Industrial. Esse longo processo deve começar imediatamente, e espera-se que as multinacionais assumam a liderança, e as pequenas e médias empresas tenham acesso aos resultados alcançados.

Um modelo de desenvolvimento econômico com base na gestão ambiental é possível, pois como foi observado, o setor metal-mecânico tem uma participação importante na economia regional e apresenta inúmeras carências quanto aos sistemas de gestão da qualidade. Torna-se necessário um trabalho por parte das instituições governamentais e de ensino no sentido de capacitar gerencialmente essas empresas para que tenham capacidade de competirem com indústrias de outras regiões que já estão em conformidade com as questões ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL. **Gestão Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 18 fev. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.004. **Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro. ABNT, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001. **Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis : Ed. da UFSC, 1994.

BIDONE, Francisco R. Andrade, POVINELLI, Jurandyr. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Paulo: EESC, 1999.

CAJAZEIRA, Jorge E. Reis. **ISO 14001 Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Qualitimark. 1998.

CAIRNCROSS, Frances. **MEIO AMBIENTE: Custos e Benefícios**. São Paulo: Nobel. 1992.

CRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem Ambiental**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

D'AVIGNON, A. **Normas Ambientais ISO 14000**. CNI Rio de Janeiro, 1995

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

JASH, Christine. **Contabilidade da Gestão Ambiental Procedimentos e Princípios**. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/publications/emaportuguese.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2005.

KRAEMER, Maria E. P. **Gestão Ambiental: Um Enfoque no Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <<http://www.gestaoambiental.com.br/kraemer.php>>. Acesso em: 28 nov. 2005.

MAIMON, Dália. Eco-Estratégia nas Empresas Brasileiras: Realidade ou Discurso? In: **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 119-130, jul./ago., 1994.

REIS, Luis F. S. De Souza Dias, QUEIROZ, Sandra M. Pereira De. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2002.

ROTTA, Edegar. **A Construção do Desenvolvimento: Análise de um “Modelo” de Interação entre o Regional e Global**, 2.ed., Ijuí: Unijuí, 1999.

SCHALLEMBERGER, Erneldo & HARTMANN, Hélio Roque. **Nova Terra, Novos Rumos: A Experiência de Colonização e Povoamento no Grande Santa Rosa**, 2.ed., Santa Rosa: Barcellos Livreiro e Editor, 1981.

SCHENINI et al. **Gestão da produção mais limpa: um estudo de caso**. XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br>>. Acesso em: 15 maio 2006.

SCHMIDHEINY, Stephan. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro : FGV, 1992.

TIBOR, Tom, FELDMAN, Iara. **ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental**. São Paulo : Futura, 1996.

## APÊNDICE A = QUESTIONÁRIO

### GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO PARA O SETOR INDUSTRIAL METAL-MECÂNICO DA FRONTEIRA NOROESTE DO RS

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome:.....FONE:.....

E-MAIL:.....Município:.....

Nome proprietário:.....

Nome do entrevistado:.....Cargo:.....

Coordenadas de GPS:.....

Medida de ruído externa :.....

Produtos produzidos:.....

Porte da empresa:  Pequeno  Médio,  Grande

#### 2. QUESTIONÁRIO

2.1 Quais as principais dificuldades encontradas pela empresa na hora de lançar um novo produto no mercado?.....

2.2 A empresa aceitaria formar um convenio com a Instituição de Ensino, onde acadêmicos dos cursos de Eng. Mecânica, Eng. de Produção ou Economia poderiam realizar estudos, referentes a disciplinas trabalhadas em aula ou até mesmo realizar estágios de conclusão de curso para a eventual aplicação na própria empresa?.....

#### 3. INFORMAÇÕES GERAIS

Área útil construída total atual:.....(m<sup>2</sup>) Área para expansão :.....( m<sup>2</sup>)

Área total do terreno: .....Número total de funcionários:.....

Está localizada na área industrial do município:  Sim  Não

Se não, indique a distância da residência mais próxima:.....

Os funcionários utilizam EPIs?  Sim  Não Quais:.....

#### 4. INFORMAÇÕES SOBRE ÁREAS PRODUTIVAS:

Atividade	Número de funcionários	Área utilizada (m <sup>2</sup> )	Tipo e quantidade (mês) de matéria prima utilizada
Administrativa			
Estamparia			
Solda			
Pintura			
Montagem			
Almoxarifado			

Identifique qual a produção dos principais produtos e subprodutos da indústria:

Principais Produtos e Subprodutos (industrializados)	Quant. Atual (mês)	Cap. Máxima Instalada (mês)	Unidade de Produção (número)

Quais destas substâncias potencialmente tóxicas a empresa utiliza:

Tintas  Solventes  Vernizes  Óleos  Decapantes

Existe emissão gasosa:  Sim  Não

Algum tratamento:  Sim  Não Qual:.....

### 5. INFORMAÇÕES SOBRE EFLUENTES

OBS: Utilize os números referentes de cada fonte de abastecimento para responder a questão seguinte.

(1) Rede pública (2) Poço ou nascente. (3) Rios, Arroios ou Lagos, especificar.  
(4) Açude (5) Barragem de Acumulação (6) Outras especificar:.....

Finalidade	Quantidade (m³/dia)	Núm. fonte de abastecimento	Finalidade	Quantidade (m³/dia)	Num. fonte de abastecimento
Sanitários			Processo de produção		
Incorporada ao produto			Refrigeração		
Refrigeração com circuito aberto			Caldeiras		
Refrigeração com circuito fechado			Lavagem de pisos e equipamentos		
Lavagem de pisos e equipamentos			Lavagem de veículos		
Lavagem de veículos			Outras etapas especificar		
Refeitório					

Existe sistema de tratamento dos efluentes líquidos sanitários? :  Sim  Não

Se sim, marque o correspondente:

( ) Fossa séptica ( ) Não possui sistema de tratamento ( ) Sumidouro ou poço negro ( ) Fossa séptica e Sumidouro ( ) Pluvial- Rede ( ) Outro, especificar:.....

Existe sistema de tratamento para efluentes líquidos industriais? :  Sim  Não

Qual é a destinação final dos efluentes líquidos gerados pela empresa?

( ) Rede pública ( ) Rio arroio, lago, (informar nome)..... ( ) Solo, especificar ( ) Junto com o esgoto sanitário ( ) Outro, especificar:.....

### 6. INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

Áreas	Produção de resíduos sólidos	Forma de acondicionamento	Destinação final
Refeitório	( ) Sim ( ) Não		
Áreas administrativas	( ) Sim ( ) Não		
Processo industrial	( ) Sim ( ) Não		

## 7. CONCEPÇÃO AMBIENTAL

A empresa possui alguma certificação ISO? :  Sim  Não Qual?.....

Na opinião do entrevistado, quais os agentes dificultadores para a melhoria das questões ambientais?

( Por ordem de importância 1 à 6)

( ) Falta de conscientização ( ) Dificuldade de acesso a tecnologias limpas

( ) Recursos financeiros ( ) Não conhecem a legislação

( ) Falta de acessoria ( ) Falta de mão de obra qualificada

Na opinião do entrevistado, quais os agentes que exercem pressão para que empresa invista nas questões ambientais? ( Por ordem de importância 1 à 6)

( ) Mídia ( ) Ministério Público

( ) Consumidor ( ) Órgãos de fiscalização

( ) Empresas parceiras ( ) Bancos

A empresa possui licenciamento ambiental? :  Sim  Não

Caso não possua licenciamento, a empresa gostaria de receber alguma orientação para conseguir o licenciamento?  Sim  Não

## 8. ASPECTOS ECONÔMICOS

Faturamento bruto anual (em 2008): \_\_\_\_\_ reais

Lucratividade média da empresa (em 2008) (% do Patrimônio Líquido): \_\_\_\_\_%

Parcela da produção destinada a consumo intermediário de outras empresas (em 2008): \_\_\_\_\_%

Cinco principais clientes em ordem de importância (em 2008):

1. \_\_\_\_\_ % das vendas: \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ % das vendas: \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ % das vendas: \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_ % das vendas: \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_ % das vendas: \_\_\_\_\_

Quais foram os principais investimentos feitos pela empresa nos últimos cinco anos? (mais de uma opção pode ser marcada. Enumerar por ordem de importância 1 a 7)

( ) investimentos em máquinas, equipamentos.

( ) investimentos em ampliação da planta produtiva.

( ) investimentos em melhorias na infra-estrutura.

( ) investimentos no capital humano (qualificação dos funcionários)

( ) investimentos em propaganda e marketing

( ) investimentos em softwares

( ) outros \_\_\_\_\_

A empresa possui planejamento para aumento da produção, melhorias no produto/serviço oferecido ou entrada em novos mercados, nos próximos 5 anos?

( ) não

( ) sim, pretende aumentar produção/oferta serviços.

( ) sim, pretende ingressar em novos mercados (produzir/ofertar novos produtos/serviços)

( ) sim, pretende agregar valor ao produto/serviço, torná-lo melhor do que o dos concorrentes.

### APÊNDICE B = MAPA

