



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

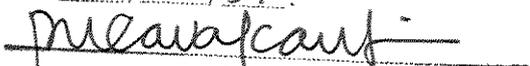
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

ANA LUCIA SILVA TAVEIRA

**ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS
AMBIENTAIS. ESTUDO DE CASO DA SAMARCO MINERAÇÃO S.A.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Administração e Política de Recursos Minerais.

Este exemplar corresponde a redação final do texto defendido por Ana Lucia Silva Taveira e aprovada pela Comissão Julgadora em 21/11/97.


ORIENTADOR

Orientador: Professora Doutora Rachel Negrão Cavalcanti

CAMPINAS - SÃO PAULO

NOVEMBRO - 1997

062008
18002390

T198a

20720/DC



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS**

ANA LUCIA SILVA TAVEIRA

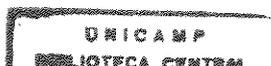
**ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS
AMBIENTAIS. ESTUDO DE CASO DA SAMARCO MINERAÇÃO S.A.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Professora Rachel Negrão Cavalcanti - UNICAMP

CAMPINAS - SÃO PAULO

NOVEMBRO - 1997



CHAMADA:	T198a
Ex.	395198
IMEC BC/	395198
ROC.	395198
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
RECO	R6 1100
ATA	395198
* CPD	

CM-00105384-1

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA I.G. - UNICAMP

Taveira, Ana Lúcia Silva
T198a Análise qualitativa da distribuição de custos ambientais.
Estudo de caso da Samarco Mineração S.A. / Ana Lúcia
Silva Taveira.- Campinas, SP.: [s.n]; 1997.

Orientador: Rachel Negrão Cavalcanti
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências.

1. Indústria Mineral - Aspectos Ambientais.
2. Desenvolvimento Econômico - Aspectos Ambientais.
3. Política Ambiental - Aspectos Econômicos. 4. Meio
Ambiente. I. Cavalcanti, Rachel Negrão. II. Universidade
Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS**

AUTOR: ANA LUCIA SILVA TAVEIRA

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS
AMBIENTAIS. ESTUDO DE CASO DA SAMARCO
MINERAÇÃO S.A.**

ORIENTADOR: PROFESSORA RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

Aprovada em: 21, 11, 97

PRESIDENTE: Profª Rachel Negrão Cavalcanti

EXAMINADORES:

Profª. Dra. Rachel Negrão Cavalcanti - Orientadora

Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

Prof. Dr. Marco Antônio Tourinho Furtado

Campinas, 21 de novembro de 1997

Dedico esta dissertação ao meu pai Angelo e a minha mãe Marilane, que sempre foram e serão meus maiores amigos e companheiros, nunca deixando faltar o apoio necessário para conquistar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta dissertação tornou-se possível graças, entre outras pessoas, ao Sr. Sérgio José Leite Dias, Assessor de Meio Ambiente, Higiene e Segurança do Trabalho da Unidade Industrial de Germano da SAMARCO MINERAÇÃO S.A. e a sua equipe, pelo apoio dado para a realização deste trabalho. Agradeço também ao Sr. Márcio Isaías Perdigão Mendes, Assessor de Meio Ambiente, Higiene e Segurança do Trabalho da Unidade Industrial de Ponta do Ubu da SAMARCO MINERAÇÃO S.A., e a todos os funcionários desta empresa, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estudo.

À Profª Rachel Negrão Cavalcanti (IG/UNICAMP), agradeço a orientação e a amizade. Aos Profºs Iran Machado e Hidelbrando Hermmann, do IG/UNICAMP, agradeço a amizade. Aos funcionários do Instituto de Geociências da UNICAMP agradeço o apoio.

Aqui, lembro o Professor Eduardo Rodrigues Drummond, da Universidade Federal de Ouro Preto, pela confiança, reconhecimento e incentivo profissional.

Aos amigos Arnaldo, Alfredo e Alberto que sempre estiveram ao meu lado, com um gesto de apoio nas horas certas. Aos amigos José Mário, Nepomuceno, Marco Aurélio e Djalma pelo companheirismo e pelas ajudas prestadas no fornecimento de bibliografias. Não podia deixar de mencionar o meu agradecimento a toda a turma de 1995 do Mestrado de Administração e Política de Recursos Minerais do IG/UNICAMP.

Finalizando, agradeço ao Engº Luís Renato Silva Taveira, meu irmão e amigo, pela colaboração prestada através da leitura e posteriores comentários sobre o trabalho aqui desenvolvido por mim, sempre contribuindo com comentários precisos e corretos.

“O crescimento econômico, em nossa cultura, está inextricavelmente ligado ao crescimento tecnológico. Indivíduos e instituições são hipnotizados pelas maravilhas da tecnologia moderna e passam a acreditar que para todo e qualquer problema há uma solução tecnológica. Quer o problema seja de natureza política, psicológica ou ecológica, a primeira reação, que surge quase automaticamente, é abordá-lo aplicando ou desenvolvendo alguma nova tecnologia. Ao consumo exagerado de energia contrapõe-se a energia nuclear; a falta de visão política é compensada pela fabricação de mais bombas e mísseis, e o envenenamento do meio ambiente natural é remediado pelo desenvolvimento de tecnologias especiais que, por seu turno, afetam o meio ambiente de forma ainda ignorada. Ao procurarmos soluções tecnológicas para todos os problemas, limitamos-nos usualmente a transferi-los de um ponto para outro no ecossistema local, e, com muita frequência, os efeitos colaterais da “solução” são mais perniciosos do que o problema original.(...) O crescimento tecnológico é considerado tanto solução final para os nossos problemas como o fator determinante de nosso estilo de vida, de nossas organizações sociais e de nossos sistemas de valores.(...) Isto levou a maioria das pessoas a acreditar que a tecnologia determina a natureza de nosso sistema de valores e de nossas relações sociais, em vez de reconhecer que é justamente o inverso; que nossos valores e relações sociais determinam a natureza de nossa tecnologia. (...) O que precisamos, pois, é de uma redefinição da natureza da tecnologia, uma mudança de sua direção e uma reavaliação do seu sistema subjacente de valores. (...) Schumacher salientou, em seu livro Small is beautiful que precisamos de uma tecnologia com rosto humano.”

Fritjof Capra, 1982

SUMÁRIO

	Pg.
Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Epígrafe	iii
Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Abreviaturas	viii
Resumo	x
Abstract	xi
Introdução	01
Capítulo 1 - Meio Ambiente e Mineração	05
1.1 - As Questões Ambientais	05
1.2 - A Mineração	14
Capítulo 2 - A Economia e o Meio Ambiente	26
2.1 - Princípio Poluidor Pagador (PPP)	26
2.2 - A Economia Ecológica	27
2.3 - Desafios da Economia Ecológica	29
2.4 - Métodos de Valoração do Meio Ambiente	32
2.4.1 - Valor Econômico Total (VET)	32
2.4.2 - Técnicas de Determinação do VET	35
2.5 - Responsabilidade pelo Dano Ambiental	38
2.6 - Instrumentos Econômicos e de Comando e Controle	40
2.6.1 - Instrumentos de Comando e Controle	41
2.6.2 - Instrumentos Econômicos	42
2.6.3 - Auto-Regulação	46
Capítulo 3 - Samarco Mineração S.A. o e Meio Ambiente	48
3.1 - A Empresa	50
3.2 - O Processo Produtivo	51
3.3 - Os Impactos Ambientais	54
3.4 - Análise Organizacional do Meio Ambiente	61
3.4.1 - Política Ambiental	61

3.4.2 - Estrutura Organizacional do Meio Ambiente	66
3.4.3 - Relacionamento da Área Ambiental com a Empresa	72
3.4.4 - Qualificação Profissional da Área Ambiental	77
3.4.5 - Atribuições da Área Ambiental	80
3.5 - A Contabilidade de Custos Ambientais na Samarco	84
3.5.1 - Custos e Custos Ambientais	88
3.5.2 - Sistemas de Custos	96
3.5.3 - Avaliando os Custos Ambientais	103
Capítulo 4 - Discussão e Recomendações	107
Conclusão	122
Anexos	
I - Gráfico do Processo Produtivo	125
II - Fotografias	127
III - Centros de Custo da Unidade Industrial de Germano	132
Referências Bibliográficas	134
Bibliografia	143

LISTA DE TABELAS

	Pg.
1.1 - Razão das Reservas Mundiais Minerais pela Produção	17
1.2 - Países de Maior Produção Mineral - 1990	18
1.3 - Reserva e Produção das Principais Substâncias Minerais - 1995 unid.(1000t)	19
1.4 - Posição do Brasil nas Reservas Minerais Mundiais de 1995	22
1.5 - Posição do Brasil na Produção Mineral Mundial em 1995	23
1.6 - Participação do Setor Minério de Ferro no PIB Brasileiro	24
1.7 - Setor Minério de Ferro: Indicadores Macroeconômicos	24
3.1 - Produção das Principais Substâncias Minerais em Minas Gerais (1990-1993)	49

LISTA DE FIGURAS

	Pg.
1.1 - Fatores Determinantes na Estratégia Ambiental das Empresas	13
1.2 - Produção Mundial (t) de Minério de Ferro e Preço (US\$/t)	20
1.3 - Estrutura do PIB Brasileiro em 1993	21
3.1 - Estrutura do PIB de Minas Gerais - 1995	49
3.2 - Estrutura Organizacional do Meio Ambiente no Conglomerado Belgo-Mineira	70
3.3 - Organograma Atual da Área de Meio Ambiente da Samarco	72
3.4 - Interação da Área Ambiental com as Demais Áreas da Empresa na Alemanha	73
3.5 - Interação da Área Ambiental com as Demais Áreas da Empresa no Setor Mineral Brasileiro	74
3.6 - A Repercussão da Questão Ambiental na Organização	76
3.7 - Visão Geral do Método ABC	99
3.8 - Visão Geral do Método ABC para a Unidade de Germano da SAMARCO - Área Ambiental	102

LISTAS DE ABREVIATURAS

ABC - custeio baseado em atividades
ALCAM - Alumínio Canadense
AMDA - Associação Mineira de Defesa do Ambiente
BHP - Broken Hill Proprietary Company
CF - custo fixo
CFC's - clorofluorocaburetos
CFEM - compensação financeira sobre a exploração mineral
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CT - custo total
CV - custo variável
CVRD - Companhia Vale do Rio Doce
DAP - disposição a pagar
DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral
ES - Estado do Espírito Santo
EUA - Estados Unidos da América
FCA - full cost accounting
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais
FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro
GCMA - gerência corporativa de meio ambiente
G7 - Grupo dos Sete
ICMS - imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
IG - Instituto de Geociências
ISO - Organização Internacional de Normatização
JPE - Jaakko Poyry Engenharia Ltda.
MG - Estado de Minas Gerais
ONG's - organizações não governamentais
PEA - população economicamente ativa
PIB - produto interno bruto
PMB - produção mineral brasileira
PNB - produto nacional bruto
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
P&D - pesquisa e desenvolvimento

PPP - princípio poluidor pagador

QF - Quadrilátero Ferrífero

ROI - indicador de retorno de investimento

RTZ - Rio Tinto Zinc

SAMITRI - S.A. Mineração da Trindade

SEAMA - Secretaria de Estado para Assuntos de Meio Ambiente do Estado do Espírito Santo

TCA - total cost assessment

UG - unidades gerenciais

UIPN - União Internacional para Proteção da Natureza

UNCED - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento

URSS - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

VET - valor econômico total

VU - valor de uso

VNU - valor de não uso



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DEPARTAMENTO DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS.
ESTUDO DE CASO DA SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ana Lucia Silva Taveira

O homem, ao longo de toda a sua história, vem constantemente buscando o seu desenvolvimento. Para isso, utiliza os recursos naturais, entre eles os minerais, disponíveis na Terra. Este uso se intensificou nos últimos 50 anos, principalmente, com a finalidade de se recuperar as economias arrasadas pela II Guerra Mundial. Entretanto, muitas vezes, a exploração destes recursos naturais não veio acompanhada de preocupação de preservar o meio ambiente. Sendo assim, foram geradas catástrofes ambientais, que podiam pôr em risco a sobrevivência do homem no mundo, num futuro talvez não muito distante. Ainda que de forma incipiente, alguns segmentos da sociedade vêm tentando reverter este cenário de degradação ao meio ambiente. Uma das maneiras encontradas é fazer o poluidor assumir e pagar pela sua poluição, ou seja, internalizar as externalidades. Desta forma, torna-se necessário incorporar os custos ambientais em empreendimentos que estão sendo desenvolvidos ou que virão a ser, pois são variáveis que devem ser consideradas na análise de custo, com a finalidade de se alcançar o desenvolvimento sustentável. Sendo assim, numa tentativa de se incorporar os custos ambientais na prática de contabilidade das empresas, esta dissertação faz uma análise qualitativa da distribuição destes custos em uma empresa de mineração, a SAMARCO MINERAÇÃO S.A.. Justifica-se estudar a mineração por ser um setor de suma importância para o desenvolvimento econômico dos países e porque provoca grandes impactos ao meio ambiente com o desenvolvimento de suas atividades. A SAMARCO foi escolhida para o estudo de caso por incorporar a preocupação com a qualidade ambiental das áreas atingidas pelas suas unidades produtivas, contribuindo, assim, com informações valiosas. O conhecimento de como os custos ambientais se distribuem dentro de uma organização fornece, a esta, um substrato de informações que auxilia na determinação de estratégias de desenvolvimento e gerencial, embasadas na situação presente de sua área ambiental e do meio ambiente sobre influência desta atividade econômica. O presente trabalho identifica que informações sobre a distribuição de custo ambiental devem ser consideradas pelas empresas de mineração, em especial a SAMARCO, para avaliá-las qualitativamente objetivando, posteriormente, iniciar a avaliação quantitativa dos mesmos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DEPARTAMENTO DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS.
ESTUDO DE CASO DA SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ana Lucia Silva Taveira

Throughout history, man has constantly pursued development through the use of natural resources available here on Earth, including minerals. This use intensified in the last 50 years, particularly in the task of rebuilding the economies destroyed by World War II. However, in many cases this development occurred without any concern for the environment. As such, many environmental catastrophes were generated, which could place the survival of the human race at risk in the not so distant future. Some segments of society are beginning to try to reverse this pattern of environmental degradation. One of the ways found has been to hold the polluter responsible and make it pay the cost of its pollution, thus internalizing the external factors. This way, it becomes necessary to include the environmental costs in projects that are being, or will be, developed. These costs need to be considered in the cost analysis in order to permit sustainable development. In an attempt to incorporate environmental costs in the accounting costs of a company, this thesis makes an analysis and distribution of these costs for a mining company, SAMARCO MINERAÇÃO S.A.. It is worthwhile to study mining as this sector is important for the economic development of a country and is accompanied by substantial environmental impacts, which in turn brings a certain reprisal by society. SAMARCO is a mining company that worries about the environmental quality in areas affected by its productive units, thus providing valuable information. The understanding of how environmental costs are distributed within an organization provides information that helps to determine development and management strategies for the firm that are based upon the present environmental situation and the influence of the environment over this economic activity. The present work identifies that information about the distribution of environmental costs should be considered by mining companies, particularly SAMARCO, to make a qualitative analysis, permitting a later quantitative evaluation of the results.

INTRODUÇÃO

Hoje, o grande desafio para muitos empresários é incorporar os custos ambientais no orçamento e nas análises de custos de suas empresas. Com isso, o que se percebe, às vezes, é que as ações ambientais são negligenciadas e o meio ambiente danificado, pois investimentos nesta área ainda são considerados apenas como gastos adicionais. Porém, ainda que lentamente, as questões ambientais têm começado a ganhar vulto dentro de discussões na sociedade, onde o que se busca são formas de fazer com que os responsáveis incorporem os custos ambientais gerados por suas ações. Ao condicionar o poluidor a pagar pelo dano causado, ele próprio buscará meios de diminuir a poluição gerada pelo seu empreendimento. Sendo assim, num futuro, desconsiderar a preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, os custos ambientais poderá significar prejuízo ou até mesmo a falência de uma empresa.

A correta distribuição e caracterização destes custos permite que a empresa conheça o lado contábil do meio ambiente atingido pelo desenvolvimento de sua atividade econômica, fazendo com que sejam traçadas estratégias gerenciais mais consistentes, que considerem o meio ambiente e conseqüentemente a melhoria da qualidade de vida no local em questão. Ao se caracterizar e delimitar as atividades ambientais, bem como determinar os seus responsáveis, a empresa consegue obter um substrato de informações que ajudará na avaliação da distribuição dos custos, em geral, e dos custos ambientais, em particular. Estas informações poderão ser importantes para a quantificação dos custos ambientais, o que deve ser considerado na análise do balanço de custos das empresas. Além disso, estará sendo dado um passo adiante na internalização dos custos ambientais, que é um dos objetivos do desenvolvimento sustentável. Segundo Costanza (1993), considera-se que para alcançar a sustentabilidade, precisa-se incorporar bens e serviços do ecossistema na contabilidade econômica.

Sendo assim, esta dissertação, que tem como tema principal a análise qualitativa da distribuição dos custos ambientais de uma mineração, procura associar a contabilidade de custos à área ambiental de uma empresa deste setor econômico, no caso a SAMARCO MINERAÇÃO S.A. A escolha do tema, deve-se ao fato de que pouca bibliografia sobre este assunto está disponível ao público, o que pode ser considerado um empecilho para muitas empresas conhecerem e analisarem adequadamente os seus custos ambientais. O objetivo, aqui, será indicar como uma empresa deve contabilizar os seus custos ambientais, de tal forma que este dado sirva para indicar à empresa como estão sendo feitos os gastos com meio ambiente e que áreas da empresa são as

- ▷ responsáveis por sua geração, com o intuito de promover um maior compromisso da empresa com o meio ambiente.

Ter a SAMARCO como estudo de caso, deve-se ao fato de ser uma das principais empresas mineradoras do país, por fazer parte de um dos setores econômicos que faz uso intensivo da natureza e porque a empresa tem a qualidade ambiental como uma de suas metas gerenciais. Desta forma, a SAMARCO contribui com informações importantes para o bom desenvolvimento do trabalho aqui proposto.

Sendo assim, pretende-se fazer uma análise qualitativa da distribuição dos itens que compõem os custos ambientais desta mineração, verificando como a empresa processa estes custos, ou seja, se eles estão corretamente alocados, comparando os resultados obtidos com estudos já desenvolvidos sobre o assunto. Para isso, será também analisada a estrutura organizacional da empresa, enfocando como a área ambiental está inserida no organograma da SAMARCO. Segundo Matz (1987), para que um sistema de custo atinja a eficiência, ele deve ser estabelecido sobre profundos conhecimentos da estrutura organizacional da empresa, procedimentos e processos de manufatura, entre outros fatores. Além destes tópicos, serão abordados métodos já desenvolvidos de quantificação dos recursos naturais, pois estes, aliados à análise de custo ambiental, fornecem à empresa condições para traçar estratégias gerenciais referentes a projetos futuros e presentes, tanto na área ambiental como de produção, incorporando os efeitos causados sobre o recurso natural, o que estes efeitos significarão em termos monetários e, conseqüentemente, na viabilidade do empreendimento.

Como o estudo de caso é referente a uma empresa brasileira de mineração de minério de ferro, localizada no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, serão feitas considerações sobre a importância econômica e social da mineração em Minas Gerais. Ainda será descrito um panorama geral da SAMARCO e sua influência ambiental nas regiões onde estão inseridas suas unidades produtivas. O enfoque será sempre dado à unidade da SAMARCO onde se localiza a sua mineração, em Mariana, no estado de Minas Gerais (MG), mas algumas considerações também serão feitas quanto a sua unidade metalúrgica, em Anchieta, no estado do Espírito Santo (ES), considerando-se, assim, todo o processo produtivo da empresa.

O método utilizado para o desenvolvimento deste trabalho é fundamentado em observações e coleta de dados em campo, bem como na consulta à bibliografia já existente sobre o assunto aqui tratado. O trabalho foi iniciado com a consulta às bibliografias já existentes sobre "custos" e principalmente sobre "custos ambientais", com a finalidade de se delimitar a área de

trabalho a ser considerada. Ainda foram coletados dados sobre o "setor mineral" e sobre os temas "sociedade e meio ambiente" e "economia e meio ambiente". Estas consultas foram realizadas principalmente nas bibliotecas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e de Órgãos Públicos localizados na cidade de Belo Horizonte. Com esta consulta, verificou-se que poucos dados sobre custos ambientais estavam disponíveis na bibliografia existente. Sendo assim, o enfoque do trabalho deveria ser o de adaptar as existentes teorias de custo para a área ambiental, fazendo-se sugestões à SAMARCO a partir destas adaptações.

Paralelo ao trabalho de consulta bibliográfica, foi feito o trabalho de campo, com a realização de 4 (quatro) visitas às unidades industriais da SAMARCO, sendo 3 (três) na unidade de Mariana e 1 (uma) na de Anchieta. Estas visitas eram acompanhadas pelos assessores de meio ambiente de cada unidade. Tinham como finalidade buscar dados sobre a empresa, por meios de: relatórios, documentos da empresa, entrevistas com assessores ou funcionários designados previamente pelos responsáveis pela área de meio ambiente e observações possibilitadas pelas visitas à área produtiva da empresa. Ressalta-se que, a coleta de dados especificamente sobre custos ambientais da SAMARCO foi feita a partir de informações fornecidas pelo funcionário responsável pela área de custo da unidade de Mariana. Além disso, foram feitas entrevistas com membros de Organizações não Governamentais (ONG's) e com funcionários de Órgãos Ambientais locais, com o intuito de obter seus pareceres a respeito das questões ambientais locais e como eles vêem a SAMARCO nestas questões. Todas as entrevistas realizadas foram feitas através de perguntas e respostas, de forma verbal, relacionadas com a área de atuação de cada um.

Após a conclusão da pesquisa, deu-se início ao trabalho de análise dos dados coletados e a elaboração do texto da dissertação. A catalogação, citações em textos e listagem das referências bibliográficas seguiram preferencialmente as especificações da norma NBR-6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, compatibilizada com as diretrizes vigentes no Instituto de Geociências da UNICAMP para apresentação de dissertação. Os registros e citações de leis e decretos contemplam apenas a menção ao número e ano de edição, visto que estes dados são suficientes para a sua localização em coletâneas referentes à legislação brasileira.

Sendo assim, a presente dissertação está dividida em 4 (quatro) capítulos, com conteúdos descritos em seguida:

• **capítulo I (Meio Ambiente e Mineração)**

serão mostrados quais os fatores que levaram o homem a pensar e replanejar o seu estilo de desenvolvimento, de forma a compatibilizá-lo com a preservação do meio ambiente. Inclui a verificação das mudanças que estão sendo notadas no comportamento da sociedade frente a esta reestruturação de suas ações. Será enfatizada a mineração, atividade objeto do estudo de caso, caracterizada pelos problemas com a sociedade, devido ao impacto ambiental que causa às áreas atingidas pelo seu desenvolvimento, e pela sua importância, por ser uma atividade essencial para o desenvolvimento da própria sociedade;

• **capítulo II (A Economia e o Meio Ambiente)**

serão abordados os aspectos econômicos do meio ambiente, mostrando como a economia incorpora as questões ambientais por meio dos instrumentos econômicos disponíveis e das técnicas de valoração já desenvolvidas, bem como a que resultados tem-se chegado com isso. Esta abordagem justifica-se pela necessidade de se avaliar se esta incorporação tem gerado resultados que possam ser utilizados pelas empresas na contabilização de seus custos ambientais. Ainda será abordada a responsabilidade pelo dano ambiental, pois, a partir deste ponto, defini-se também quem deve arcar com os custos ambientais;

• **capítulo III (SAMARCO MINERAÇÃO S.A. e o Meio Ambiente)**

será feito um panorama da importância da mineração como atividade econômica para Minas Gerais, pois este é o estado brasileiro onde se localiza a sede e a mina da SAMARCO. Em seguida, será dada ênfase à descrição da SAMARCO como empresa de mineração e a sua influência econômica e social nas cidades que abrigam suas unidades produtivas, analisando ainda os impactos causados aos meios físico e biótico pelo desenvolvimento de sua atividade econômica. Também será motivo deste capítulo, analisar a estrutura organizacional da área ambiental da empresa, um dos alicerces para a análise do seu custo ambiental, para em seguida entrar, especificamente, na avaliação qualitativa da distribuição dos seus custos ambientais. Sendo assim, através da teoria de contabilidade de custos, será definido custo e sistemas de custos, introduzindo a questão ambiental nesta teoria, reportando-se à estrutura organizacional ambiental da empresa. Aqui, será utilizado o método ABC (Custeio Baseado em Atividades), definido neste capítulo, para se analisar os custos ambientais da SAMARCO;

• **capítulo IV (Discussão e Recomendações)**

pretende-se discutir, principalmente, a forma como a SAMARCO vem distribuindo seus custos ambientais, se isto está refletindo corretamente os gastos com esta área e se esta informação está sendo útil para a tomada de decisões na empresa. Serão feitas sugestões à empresa, a partir do confronto desta análise com os dados existentes na bibliografia.

MEIO AMBIENTE E MINERAÇÃO

1.1 AS QUESTÕES AMBIENTAIS

Devido a uma certa pressão que alguns segmentos da sociedade fazem contra as atividades poluidoras e, conseqüentemente, os governos, é que alguns empreendedores passaram a tomar providências para que fossem evitadas ou controladas as ações que provocassem danos ao ambiente. Como conseqüência, há necessidade de se conhecer quanto custam estas providências, a partir de dados obtidos com o auxílio da economia, para que as mesmas possam ser previstas nos orçamentos dos projetos e empreendimentos.

Para poder entender as relações entre economia e meio ambiente, que será assunto dos próximos capítulos, é preciso que se conheça primeiramente o significado de algumas palavras chaves, como, desenvolvimento, subdesenvolvimento, crescimento econômico e qualidade de vida. Estas expressões interagem baseadas no tipo de conduta que as sociedades tomam com relação ao uso dos recursos naturais disponíveis, pois estes foram a chave para o desenvolvimento de países, interferindo, diretamente, na qualidade de vida das sociedades.

Para Bueno (1992), desenvolvimento significa *ampliação, progresso, crescimento*. Rossetti (1983) considera o desenvolvimento como um processo dinâmico pelo qual, ao longo do tempo, modificam-se caracteres essenciais das estruturas social e econômica, tendo os seguintes elementos definidores:

- crescimento do produto real *per capita*, desde que acoplado à melhoria da estrutura da repartição de renda e riqueza;
- redução dos bolsões de pobreza absoluta;
- elevação das condições qualitativas de saúde, educação, moradia, nutricionais e de lazer, para todas as camadas sociais;

- melhoria do padrão de comportamento no plano político;
- melhoria do padrão ambiental;
- melhoria do padrão de produção;
- gradativa remoção de sistemas de valores que dificultam a ocorrência de processos sociais de mudança conducentes ao desenvolvimento.

Para Colman & Mixson (1993), desenvolvimento não é sinônimo de crescimento econômico. Pode haver crescimento médio *per capita* do PNB (Produto Nacional Bruto), mesmo que haja crescimento das desigualdades sociais e um progresso negativo em relação a outros objetivos sócio-econômicos. Sendo assim, ocorreu crescimento econômico com um desenvolvimento negativo. Pode também ocorrer desenvolvimento com crescimento negativo, ou seja, quando há uma reestruturação importante nas instituições, na política e nas relações de produção, as quais criarão condições para um futuro desenvolvimento, mesmo que a curto prazo haja uma redução do PNB em função da degradação do sistema de produção e de distribuição anterior.

Desde o início da civilização no mundo, há povos que exploram outros povos para garantirem suprimentos para suas economias. No século XX, o desenvolvimento tecnológico, superando barreiras, aumentou consideravelmente a produção e, conseqüentemente, a exploração dos recursos naturais. Segundo Castoriadis (1987), com o término da II Guerra Mundial, o mundo voltou-se para a recuperação das economias arrasadas, principalmente a japonesa e a européia, e passou a preocupar-se com os problemas criados pela Guerra Fria e suas conseqüências para o futuro. Principalmente neste período, a exploração dos recursos naturais, entre eles os minerais, aumentou, pois a idéia de crescimento econômico estava ligada à industrialização. Entretanto, o que se viu foram países se desenvolvendo com a ajuda dos recursos naturais dos países que tiveram a função de explorar sua natureza para garantir a recuperação econômica dos países arrasados pela Guerra. Muitos destes países, que degradaram seu ambiente natural, foram incluídos no grupo dos chamados subdesenvolvidos, ou seja, não houve melhoria dos aspectos sociais com o aumento da atividade exploratória, para alguns, nem crescimento econômico foi gerado.

Para Sunkel & Paz (1988), "*a problemática do subdesenvolvimento econômico consiste precisamente em um conjunto complexo e interligado de fenômenos que se traduzem e se expressam em desigualdades econômicas (riqueza e pobreza), em estancamento econômico, em atraso com relação a outros países, em desprovento de potencialidades produtivas, em dependência econômica, cultural, política e tecnológica*" (pg. 15). Hoje em dia, o termo subdesenvolvimento vem sofrendo mudanças em seu

entendimento, e os países que integram este grupo vêm sendo chamados de países em desenvolvimento, pouco desenvolvidos, em vias de desenvolvimento, não industrializados, etc.

Segundo Parikh *et alii* (1993), os padrões atuais de desenvolvimento apresentam sérios riscos para o ecossistema global. Ao mesmo tempo que há os países subdesenvolvidos, que vivem da comercialização dos seus recursos naturais, principalmente do uso intensivo da terra, há os ricos com seu alto padrão de consumo insustentável, quanto ao uso de recursos não-renováveis e demais recursos da terra. Juntos, sobrecarregam a capacidade de suporte do planeta no presente e comprometem a do futuro. Para isso, é necessário buscar o "desenvolvimento sustentável", que segundo o relatório Nosso Futuro Comum (World Commission on Environmental and Development, 1987), "*é aquele que deve atender às necessidades e as aspirações do presente sem comprometer a possibilidade de atendê-las no futuro*" (pg. 51).

Para Guerra (1995), com a adoção de um modelo de desenvolvimento sustentável, pretende-se melhorar a qualidade de vida da população hoje, preservando de forma equilibrada os recursos naturais existentes para as gerações futuras. Para se atingir este modelo de desenvolvimento é preciso garantir o equilíbrio dinâmico entre as diferentes formas de capital:

- capital financeiro (dinheiro);
- capital humano (população);
- capital natural (recursos naturais);
- capital cultural (cultura);
- capital institucional (instituições de uma sociedade).

Saber determinar qual deve ser o nível de exploração dos recursos naturais, com base na disponibilidade de recursos financeiros e das necessidades presentes e futuras da população, sem com isto danificar o meio ambiente, é uma tarefa que exige bom-senso por parte de toda a sociedade, além do conhecimento da natureza, seus limites e reações frente a sua exploração.

Apesar das definições de desenvolvimento sustentável se preocuparem com o presente e com o futuro, baseadas na disponibilidade da natureza, segundo Diegues (1992), estas, até hoje, falham nos seguintes pontos:

- não dão ênfase às condições internacionais (relações político-comerciais entre os países) que o desenvolvimento sustentável deve enfrentar;
- não consideram as contradições internas dos países em desenvolvimento;

- acreditam nas forças de mercado para solucionarem os problemas ambientais; elas ajudam, mas não devem ser os únicos recursos utilizados;
- não pensam na necessidade de sociedades sustentáveis e sim em desenvolvimento sustentável. O mais correto seria referir-se a sociedades sustentáveis, pois cada região, cada país e cada sociedade têm suas próprias condições naturais diferentes umas das outras, estão expostas a situações naturais diferentes. As populações têm que saber o que é adequado ou não para elas, para então determinarem as diretrizes para caminharem para a sustentabilidade de seu desenvolvimento.

Segundo Iriarte (1995), para promover o desenvolvimento sustentável, importa colocar muita ênfase na participação social em todas as instâncias, tanto de decisão como de gestão, fazendo com que todo o processo de desenvolvimento se dê de baixo para cima. O desenvolvimento social é de vital importância, já que sobre ele repousam as bases de um verdadeiro desenvolvimento sustentável e integral.

Para Diegues (1992), uma definição correta de desenvolvimento ou sociedade sustentável teria que englobar os seguintes itens:

- preocupação com as gerações futuras;
- preocupação com as camadas mais pobres;
- inclusão nas estimativas de perspectivas futuras as limitações que a tecnologia atual e a organização social impõem ao meio ambiente e que influenciarão no futuro;
- democratizar o acesso aos recursos naturais e a distribuição dos custos e benefícios do desenvolvimento;
- incluir a conservação dos ecossistemas e recursos naturais;
- manter os processos ecológicos;
- preservar a diversidade genética;
- utilizar, sustentavelmente, os ecossistemas e as espécies.

Determinar se um nível de desenvolvimento é adequado ou não, requer atenção. Há diversos índices hoje utilizados, mas que levam em consideração apenas o aspecto quantitativo. Quando se fala em desenvolvimento sustentável, é necessário avaliar o lado quantitativo e qualitativo da sociedade, do país e da economia em questão. A este indicador de avaliação, chama-se de "qualidade de vida", que segundo a FEEMA (1992) "*são aqueles aspectos que se referem às condições gerais da vida individual e coletiva: habitação, saúde, educação, cultura, lazer, alimentação, etc. Este conceito se refere, principalmente, aos aspectos de bem-estar social que podem ser instrumentados*

mediante o desenvolvimento da infra-estrutura e do equipamento dos centros de população, isto é, dos suportes materiais do bem-estar” (pg. 169).

A qualidade de vida envolve um conceito muito mais amplo do que padrão de vida, pois este último fundamenta-se no “ter” e o primeiro no “ser”, que pode ser visto como “ter para poder ser”, com ênfase no “ser” (Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e Caribe, 1982). A qualidade de vida envolve, e está associada, à disponibilidade ótima de infra-estrutura pública e social, para proporcionar o bem comum e para manter o meio ambiente sem deterioração e contaminação significativas. Já o padrão de vida é estabelecido em função do nível de qualidade de vida necessário à sociedade. Os desejos, as necessidades e as satisfações humanas devem ser satisfeitas. A deterioração do meio ambiente afeta consideravelmente este índice.

A qualidade de vida é medida pela capacidade de satisfazer as necessidades básicas ou fundamentais, segundo Iriarte (1995). Nos países em desenvolvimento, considera-se que estas necessidades são unicamente aquelas de subsistência (alimentação, saúde, vestuário e moradia). Entretanto, outras necessidades como proteção, afeição, educação, liberdade, participação, criatividade, tempo livre, espiritualidade e outras, também devem ser satisfeitas, como nos países desenvolvidos. As necessidades são universais e perenes, o que muda são os elementos que as satisfazem.

As discussões em torno do assunto qualidade de vida, desenvolvimento e sustentabilidade tornaram-se presentes aos poucos na sociedade, basicamente a partir dos anos 50, fruto, principalmente, do desenfreado crescimento econômico que foi responsável por acidentes que danificaram o meio ambiente, pondo em risco o futuro da sociedade.

Num primeiro momento, esta mudança de pensamento surge de forma relativamente indiferenciada nas populações dos países desenvolvidos, afetando posteriormente, de uma forma ou outra o resto dos países (Viola & Leis, apud Leis & D'Amato, 1995). Nos países em desenvolvimento há pequenos e localizados movimentos ambientais, que lutam com muita dificuldade para expandirem suas idéias. Esta dificuldade vem apoiada, principalmente, na falta de conscientização da população destes países, pois ela ainda tem que solucionar problemas básicos de ordem social, como educação, saúde, habitação e nutrição, que os países desenvolvidos já não enfrentam. Como Iriarte (*op cit*) destaca, estas sociedades consideram que satisfazer as necessidades fundamentais é suficiente para garantir qualidade de vida, além disso, muitas destas necessidades as populações dos países subdesenvolvidos nem têm consciência do que são e, conseqüentemente, não as têm.

Ainda na década de 50, o ambientalismo assume um papel importante no campo científico, embora já houvessem outros registros. Nesta época, os fatos considerados fundamentais para marcarem esta emergência foram a fundação da União Internacional para a Proteção da Natureza (UIPN), em 1948, e a Conferência Científica das Nações Unidas sobre Conservação e Utilização de Recursos (Lake Success, 1949), representando o primeiro grande acontecimento no surgimento do ambientalismo mundial.

O período correspondente às décadas de 60 e 70, segundo Castoriadis (1987), foi marcado por uma preocupação ambiental mais localizada, surgindo os primeiros debates sobre qual seria o melhor caminho para o desenvolvimento, sem danificar a natureza. Nessa época foram criados novos organismos burocráticos para cuidarem da qualidade de vida; ministérios, conferências internacionais e comissões foram organizados para discutirem os problemas ambientais. Para Cairncross (1992), alguns ambientalistas afirmavam que o crescimento econômico era incompatível com políticas ambientais prudentes. Segundo Leis & D'Amato (1995), as ONG's se destacam significativamente naquelas décadas, embora elas venham surgindo desde a 2ª metade da década de 40, caracterizando uma grande participação social nas questões ambientais, principalmente nos países desenvolvidos.

A década de 70 registrou uma maior preocupação do sistema político (governos e partidos) com as questões ambientais, e o ambientalismo não-governamental já se encontrava firmemente institucionalizado dentro das sociedades americana e europeia. Nesta época, emergiram as agências estatais de meio ambiente e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), segundo Leis & D'Amato (*op. cit.*).

Destaca-se que os governos dos países possuem um papel importante na preservação ambiental, através da elaboração de leis que visam a proteção deste e de se fazer cumprir estas leis, bem como na elaboração de uma política ambiental correta à realidade do seu país, visando sempre o bem estar social. *"A política ambiental é parte da política governamental (de um estado ou de um país) e, mesmo tendo seus próprios objetivos, estes estão subordinados aos objetivos da política maior, devendo se compatibilizar e integrar às demais políticas setoriais e institucionais desse governo"*, (FEEMA, 1992, pg.159). Como a preservação ambiental afeta o bem-estar da população e é função do Estado garanti-la, segundo Galbraith (1996), *não há como escapar do papel do governo; é no interesse da comunidade maior e para sua proteção futura que o governo e a regulamentação governamental existem"* (pg. 98).

Cabe ao governo estabelecer o adequado nível de desenvolvimento para seu país, visando além do crescimento econômico, a qualidade de vida da sociedade. É através da criação de ministérios, secretarias e órgãos ambientais, bem estruturados, capacitados e motivados, que o governo deve agir em favor do meio ambiente, fiscalizando e orientando as ações da sociedade. Infelizmente, esta conscientização de alguns governos só emergiu a partir da década de 70, quando danos à natureza já haviam sido provocados.

Em meio a tantos questionamentos quanto aos rumos futuros do desenvolvimento foi divulgado, em 1972, o Relatório do Clube de Roma, no qual uma equipe do Instituto de Tecnologia de Massachusetts fazia um balanço preocupante das principais ameaças ao ambiente. Segundo o Clube de Roma (Meadow *et alii*, 1972), "*se as atuais tendências mundiais de crescimento da população, industrialização, poluição, produção de alimentos e exaustão dos recursos continuarem inalteradas, os limites do crescimento neste planeta serão atingidos em algum momento nos próximos cem anos*" (pg. 23). A proposta final deste relatório sugeria, entre outros pontos, um modelo de crescimento global em equilíbrio, em que na maioria dos casos este deveria ser zero. Porém, nessa época, graças à intensidade de exploração dos recursos naturais, os países desenvolvidos já haviam alcançado um nível de desenvolvimento bastante razoável, impulsionado pela indústria, abastecida, principalmente, pelos recursos naturais dos países mais pobres, que não tinham sequer iniciado seu processo de desenvolvimento.

No mesmo ano da divulgação do relatório do Clube de Roma, a Conferência de Estocolmo registrou um segundo esforço mundial voltado para a discussão da problemática ambiental. Entretanto, o que transparece nesta Conferência é a preocupação dos governos com uma estratégia ambiental, em escala mundial, que atendesse a preservação do meio ambiente dentro de um projeto liberal de desenvolvimento, segundo Cairncross (1992).

Na década de 80, os partidos verdes já tinham um expressivo papel na política dos países desenvolvidos. Em 1983, foi criada a Comissão Brudtland, presidida pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brudtland. Esta Comissão publicou, em 1987, o relatório *Nosso Futuro Comum*, colocando como tema constante deste relatório o desenvolvimento sustentável, já definido anteriormente. Carvalho (1991) enfatiza que este relatório aposta no mesmo modelo de desenvolvimento que está na raiz dos problemas sociais e ambientais que constata; entretanto considera que o grande mérito é que possibilita que as pessoas pensem em termos de compromisso: como elas podem usar o meio ambiente sem danificá-lo?

Em 1987, foi assinado o Protocolo de Montreal sobre a camada de ozônio, onde os países que o assinaram se comprometiam a reduzir, pela metade, os níveis de emissão de CFC's (clorofluorocaburetos), gás destruidor da camada de ozônio, até o fim do século. Em 1990, foi realizada a segunda conferência dos países do tratado de Montreal, em Londres, onde o principal desafio era aumentar o número de signatários do Terceiro Mundo (Cairncross, 1992).

Em 1989, a reunião de cúpula do G7 (Grupo dos Sete) fez um apelo para a adoção imediata de políticas baseadas no desenvolvimento sustentável, ao nível mundial. Em 1991, a Câmara Internacional de Comércio, na Segunda Conferência Mundial da Indústria sobre Gerenciamento Ambiental, esboçou uma "Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável", que foi assinada por 177 empresas do mundo inteiro durante a Rio-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - UNCED, 1992).

Para Brüseke (1995), na Rio-92, realizada em junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, onde se reuniram mais de 35 mil pessoas, entre elas 106 chefes de governos, foi documentado o crescimento da consciência sobre efeitos negativos do modelo atual de desenvolvimento econômico, entrando no discurso de vários governos, a interligação entre o desenvolvimento sócio-econômico e as transformações no meio ambiente. Também nos anos 90, o tema ecológico começa a ganhar mais espaço dentro da igreja, através de livros e revistas publicados pelos religiosos. Em decorrência destes fatos, a partir desta década, algumas empresas começaram, rapidamente, a recuperar o tempo perdido, abandonando, de forma gradual, as atitudes negativas com relação às questões ambientais.

Apesar da pouca e localizada pressão que a população faz sobre as atitudes que degradam o meio ambiente, que vem se difundindo desde os anos 50, pode-se afirmar que esta foi uma das causas para que as empresas começassem a introduzir as questões ambientais como meta para suas ações. Alguns boicotes a produtos e manifestações contra empresas ajudaram na mudança da estratégia empresarial nos últimos anos. Porém, vale ressaltar que pouco ainda vem sendo feito, pois as empresas visam apenas a continuidade do produto no mercado, fazendo-o ser bem aceito pela população.

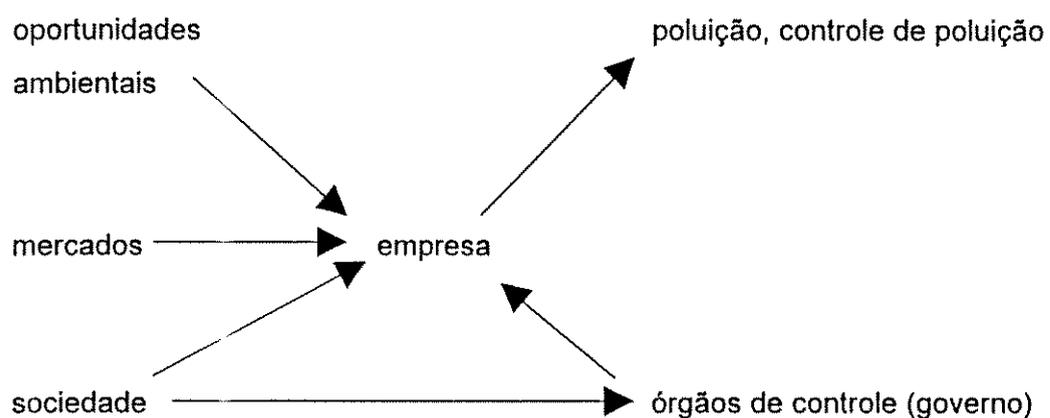
Segundo Maimon (1992), pesquisas feitas junto às empresas dos países desenvolvidos, concluíram que: "*a preocupação ambiental nem sempre faz parte da estratégia das empresas, a não ser que elas recebam sinais claros e positivos do mercado. Os custos e os aspectos mercadológicos são, ainda, os fatores decisivos na mudança de estratégia das empresas*" (pg. 75). Ainda nota-se que as atitudes são muito mais reativas do que proativas, ou seja, agem apenas para

cumprir a legislação ambiental vigente ou para se manterem no mercado. O meio ambiente é visto, por muitas empresas, como o tema principal de seu *marketing* e não como uma necessidade de vida.

Para muitas empresas, o assunto meio ambiente ainda é difícil de ser levado à público, pois elas têm medo da opinião que pode ser formada pelas diversas camadas sociais a seu respeito, o que pode vir a implicar em represália ou por parte da sociedade ou do governo.

Segundo Maimon (apud Gazeta Mercantil, 1996), os fatores determinantes das estratégias ambientais das empresas são expressos na figura a seguir:

Figura 1.1 Fatores Determinantes na Estratégia Ambiental das Empresas



Sendo assim, as empresas começam a introduzir mudanças administrativas dentro dos seus sistemas, tendo que se questionar sobre seus problemas ambientais. Elas estão tendo que buscar no mercado, profissionais capazes de resolverem os problemas gerados pela degradação ambiental ao nível tanto interno, como externo à empresa. Dentro das empresas, está sendo necessário conscientizar os funcionários sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente, como tarefa de todos, bem como está sendo necessário resolver, tecnicamente, os problemas ambientais. Fora de seus próprios limites, as empresas estão tendo que mostrar, ainda que lentamente, que se preocupam com o meio ambiente e com a qualidade de vida das comunidades atingidas pelo seu processo produtivo.

A esta nova forma de analisar as questões ambientais dentro das empresas, dá-se o nome de gerenciamento ambiental, que segundo Vianna & Veronese (1995) "é a integração de sistemas organizacionais e programas a fim de permitir:

- *o controle e a redução dos impactos no meio ambiente, devido a operações ou produtos;*
- *o cumprimento das leis e normas ambientais;*
- *o desenvolvimento e uso de tecnologias apropriadas para minimizar ou eliminar resíduos industriais;*
- *o monitoramento e a avaliação dos processos e parâmetros ambientais;*
- *a eliminação ou redução dos riscos ao meio ambiente e ao homem;*
- *a utilização de tecnologias limpas (clean technologies), com o objetivo de minimizar os gastos de energia e materiais;*
- *a melhoria do relacionamento com a comunidade e com o governo;*
- *a antecipação de questões ambientais que possam causar problemas ao meio ambiente e, principalmente, à saúde humana.*

Através da discussão de gerenciamento ambiental, dentro de uma organização, é possível tratar de suas responsabilidades e atribuições, pois pouco consenso existe hoje dentro das empresas a respeito do que pode ser feito com relação à área de meio ambiente. Uma prática de gerenciamento ambiental correta envolveria, desde uma fortalecida estruturação da área de meio ambiente na empresa, passando pela escolha de profissionais capacitados para o desempenho da função, até a discussão interna e externa sobre as práticas ambientais da empresa, interagindo todos os envolvidos no assunto.

Segundo Fonseca & Nardin (1991), a questão ambiental ainda é crítica, pois, geralmente, as indústrias só procuram os bancos para obterem empréstimos para controle ambiental, após intensa pressão dos órgãos fiscalizadores.

1.2 A MINERAÇÃO

Entre as atividades econômicas que fazem uso intensivo dos bens naturais disponíveis na Terra, está a mineração, que se traduz como sendo o conjunto de atividades que tem por objetivo assegurar economicamente, com um mínimo de perturbação ambiental, justa remuneração e segurança, a máxima utilização dos bens minerais naturais descobertos (jazidas), criando procedimentos adequados para a exploração e comercialização destes. A mineração se constitui das seguintes fases principais:

1. prospecção: é a fase que tem como objetivo a localização de concentrações anômalas de minerais economicamente interessantes;

2. exploração: é a fase de estudo, caracterização e avaliação das ocorrências encontradas na fase de prospecção;
3. desenvolvimento: é a fase que engloba as operações de preparação da jazida para a lavra;
4. lavra ou exploração: é a fase que engloba as operações necessárias para o aproveitamento industrial da jazida, ou seja, é a fase de extração do bem mineral;
5. reabilitação ambiental: é a fase onde são feitos os trabalhos de reabilitação ambiental da área atingida pelo empreendimento mineral.
6. beneficiamento: a mineração pode também incluir o tratamento preliminar do minério, através da britagem.

Sendo assim, a mineração é uma atividade que provoca impactos ambientais, pois a retirada de um bem mineral da natureza implica numa série de atividades que degradam a área em questão, influenciando à qualidade do ar, da água, do solo, do meio biótico e antrópico, tanto ao nível regional como local, o que pode implicar em represália por parte da sociedade. Por impacto ambiental, de acordo com o art. 1º da Resolução CONAMA nº 001/86, de 23/01/86, entende-se, *“é toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente ¹, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”*.

1- Uma definição abrangente e moderna foi elaborada pela Lei Federal nº 6938/81, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, considera, em seu art. 3º, meio ambiente *“o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”*. Em seu art. 2º, inciso I, o meio ambiente é considerado *“um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”*.

Num empreendimento mineral as fases de 1 a 4 e 6, descritas anteriormente, são subseqüentes, podendo haver interface entre elas quando novas jazidas estão sendo procuradas, descobertas, avaliadas e desenvolvidas. Já a fase 5 deve ser praticada sempre em seguida às outras fases, ou seja, ela está presente durante todo o desenvolvimento das atividades que compõem a mineração. A definição dada anteriormente difere das definições de mineração dadas até recentemente, quando se considerava que não era necessário empreender esforços para recuperar e preservar o ambiente impactado pelo empreendimento mineral ou qualquer outro tipo de empreendimento. Entretanto, as minerações vêm incorporando a variável ambiental, devido às pressões feitas pela sociedade e, conseqüentemente, pelo governo, que objetivam fazer o poluidor pagar pela poluição provocada ao meio ambiente. Assim, as empresas do setor mineral já não podem mais simplesmente negligenciar os impactos ambientais provocados por elas, há necessidade de considerar a reabilitação ambiental como uma das etapas do empreendimento mineral.

Entretanto, apesar dos impactos causados ao meio ambiente, a mineração é uma atividade econômica importante para a humanidade, pois ela surgiu da necessidade que o homem tem em buscar o seu desenvolvimento, o que proporcionou a este passar de nômade a sedentário. Portanto, a solução não é fechar minas em nome da preservação ambiental, como algumas pessoas sugerem, mas sim buscar formas de conciliar mineração e meio ambiente, utilizando, entre outros meios, a economia.

Sendo assim, serão mostrados, a seguir, alguns dados do setor mineral no mundo e no Brasil, com destaque para o minério de ferro, com a finalidade de enfatizar a importância da mineração na economia dos países e mostrar alguns dados mais relevantes sobre este setor, que é o estudo de caso desta dissertação.

Algumas áreas, pela riqueza mineral que possuem, são alvo de duros conflitos entre povos pela sua conquista. A importância econômica que certos minerais têm por serem considerados bens estratégicos, como os energéticos, é tão significativa, que o governo do país monopoliza-os para ter total controle de sua exploração, pois qualquer descontrole sobre as jazidas pode pôr em risco a economia do país.

Segundo Youngquist (1990), nos primeiros 50 anos do século XX, o consumo de minerais e minerais combustíveis foi maior do que o total do consumo destes materiais durante toda a história anterior. O homem começou a perceber, devido ao possível risco de exaustão dos bens naturais, conforme anunciado pelo Relatório do Clube de Roma (Meadows, 1972), que era

preciso, entre outros aspectos e ações, investir em novas tecnologias que utilizassem menos recursos minerais, pois a idéia de desenvolvimento estava ligada à industrialização, que era suprida principalmente por estes recursos.

Porém, ao contrário do que se previa, Rees (1990) esclarece que o homem só havia explorado uma fina casca da Terra, e os depósitos já conhecidos, muitas vezes, são bem maiores do que se imagina, pois a pesquisa geológica, além de ser uma etapa cara e por isso, muitas vezes, pode não ser totalmente feita, é algo difícil de ser realizado devido as características do corpo de minério, ou da topografia do terreno, por exemplo. Crowson (1992) reforça esta tese dizendo "o verdadeiro tamanho do corpo de minério é, apenas, definido quando ele já foi totalmente extraído. O potencial da Terra ainda nem começou a ser definido, pois explora-se apenas uma camada superficial" (pg.2) .

Segundo Herrera (1974), as reservas minerais têm aumentado ao invés de diminuir e Crowson (*op cit*), reafirma o argumento de Herrera através de seus estudos, onde são evidentes os sinais de aumento das reservas minerais disponíveis, que é determinado pela expansão do conhecimento da geologia e da geografia, o avanço tecnológico e a variação na relação custo/preço.

Tilton & Skinner (1987), concluíram que as reservas minerais no mundo estão aumentando em relação à produção, reforçando os argumentos anteriores, conforme visto na tabela 1.1.

Tabela 1.1 Razão das Reservas Mundiais Minerais pela Produção

mineral	Reserva/Produção		
	1950	1970	1987
alumínio	257	240	283
cobre	51	50	63
ferro	225	227	263
níquel	224	99	145
zinco	29	21	46
estanho	38	20	48

Fonte: Tilton, J. E. & Skinner, B. J., 1987

Países como o Brasil, Canadá, Austrália, África do Sul e ex-URSS destacam-se no cenário mundial de mineração, pela intensidade de suas atividades minerais. A tabela 1.2 mostra algumas substâncias minerais associadas aos países líderes de produção.

Tabela 1.2 Países de Maior Produção Mineral - 1990

mineral	país	produção (milhões de toneladas)
bauxita	Austrália	37
	Guiana	16
cobre	Chile	17
	EUA	17
ouro	África do Sul	30
	EUA	15
ferro	ex-URSS	26
	Brasil	17
níquel	ex-URSS	23
	Canadá	22
grupo da Platina	África do Sul	48
estanho	Brasil	24
	Malásia	14
zinco	Canadá	17
	Austrália	13

Fonte: Young, J. E., 1992

Na tabela 1.3 é mostrada a reserva e a produção mundial das substâncias minerais mais abundantes no mundo para o ano de 1995.

Tabela 1.3 Reserva e Produção das Principais Substâncias Minerais -1995- unid: (1000t)

substância mineral	reserva (milhões de toneladas)			produção (1000t)		
	Brasil	Mundo	Part. %	Brasil	Mundo	Part%
alumínio	3.910.000	28.810.000	13.6	9.700	109.800	8.8
carvão	32.269.000	9.784.156.000	0.3	4.696	-
caulim (1)	1.700.000	12.000.000	14.2	1.070	-
cromo (2)	6.311	3.265.778	0.2	189	4.747	4.0
enxofre	5.000	3.516.000	0.1	235	52.235	0.4
ferro	20.000.000	230.000.000	8.7	177.000	1.000.000	17.7
fert. fosf. naturais	370.000	33.320.000	1.1	3.888	136.680	2.9
magnesita (3)	180.000	3.480.000	5.2	319	2.679	11.9
manganês	69.000	5.005.000	1.4	945	7.455	12.7
potássio(1)	307.694	16.175.694	1.9	215	26.130	0.8

(1) reservas totais; (2) dados em Cr₂O₃ contido; (3) dados de Mg contido; (...) não disponível.

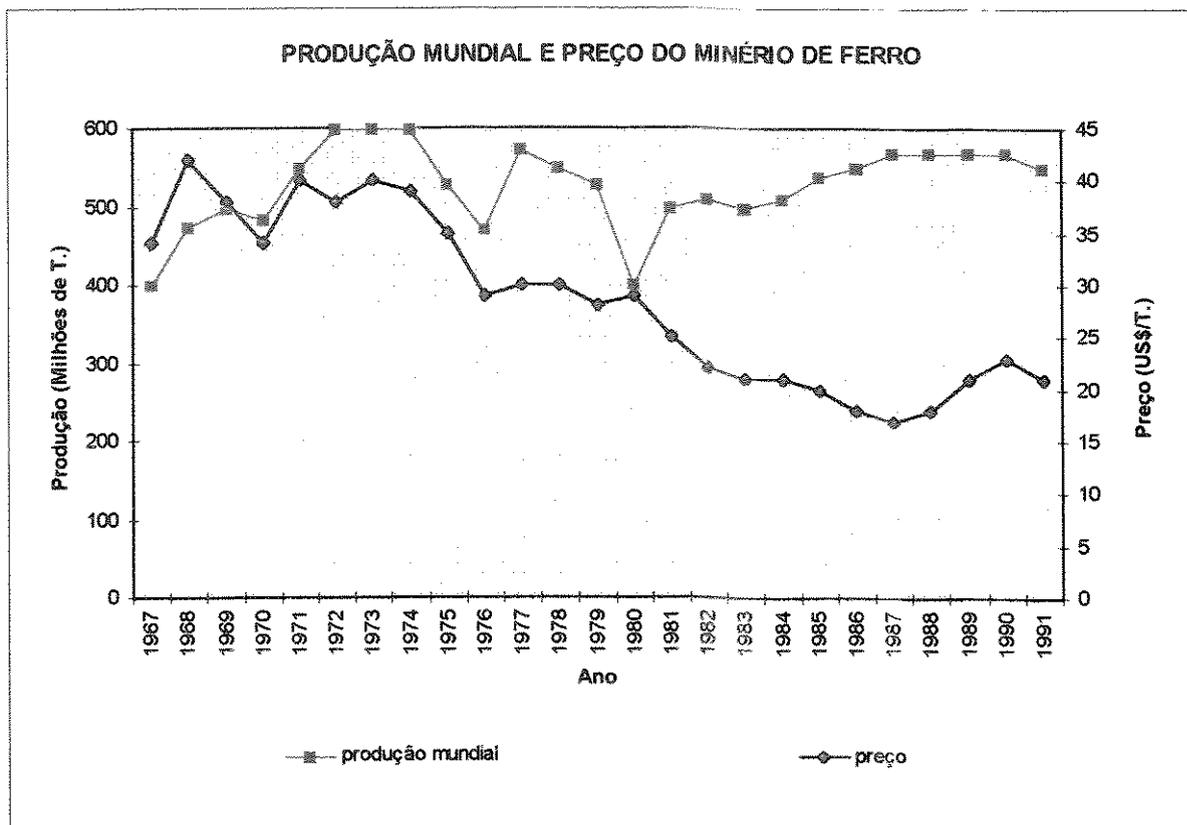
Fonte: DNPM (1996).

O ferro é o metal mais abundante do mundo, sendo produzido 30 vezes mais do que qualquer outro metal (Young, 1992). Para a Fundação Biodiversitas (1993), a produção mundial de minério de ferro cresceu 9.4% durante a década de 80, o que significou uma expansão de aproximadamente 1.0% a.a..

Segundo Hellmer (1994), em todos os continentes há produção de minério de ferro, as jazidas são disseminadas e variam de qualidade de acordo com o ambiente geológico em que se formaram. Na África é notada uma queda na produção em países como Tunísia, Swasiland, Serra Leoa, Marrocos e Angola, devido a guerras civis, problemas técnicos e financeiros. Já na Ásia, a produção está crescendo desde 1983, onde se destaca a Índia exportando para o Japão. A América do Norte vem mostrando queda significativa de produção, principalmente os EUA, desde 1967, como também o Canadá, pois o custo da mão-de-obra está alto e o minério não é competitivo no mercado. Com relação à Europa, este é o continente que mostra as maiores quedas de produção, desde os anos 70, sem períodos significativos de reversão desta situação. A Austrália e a América do Sul têm mostrado crescimento crescente da produção de minério de ferro. Na América do Sul o destaque é para o Brasil, que, junto com a Austrália, têm a vantagem de possuir grandes reservas e de boa qualidade, o que barateia o custo de produção, tornando-os mais competitivos no mercado internacional, junto com a Índia.

Em termos de consumo não houve significativas quedas, ou seja, a utilidade do ferro permanece quase a mesma, sendo utilizado principalmente para a fabricação do aço, uma liga de ferro-carbono muito utilizada pela indústria de transformação. Assim, admite-se que a demanda de ferro para o mundo é função da demanda de aço, e este não mostra variações significativas no consumo, segundo Hellmer (1994). A figura 1.2 mostra a variação da produção mundial de minério de ferro e do seu preço.

Figura 1.2 Produção Mundial (t) de Minério de Ferro e Preço (US\$/t)



Fonte: Hellmer, S. ; 1994.

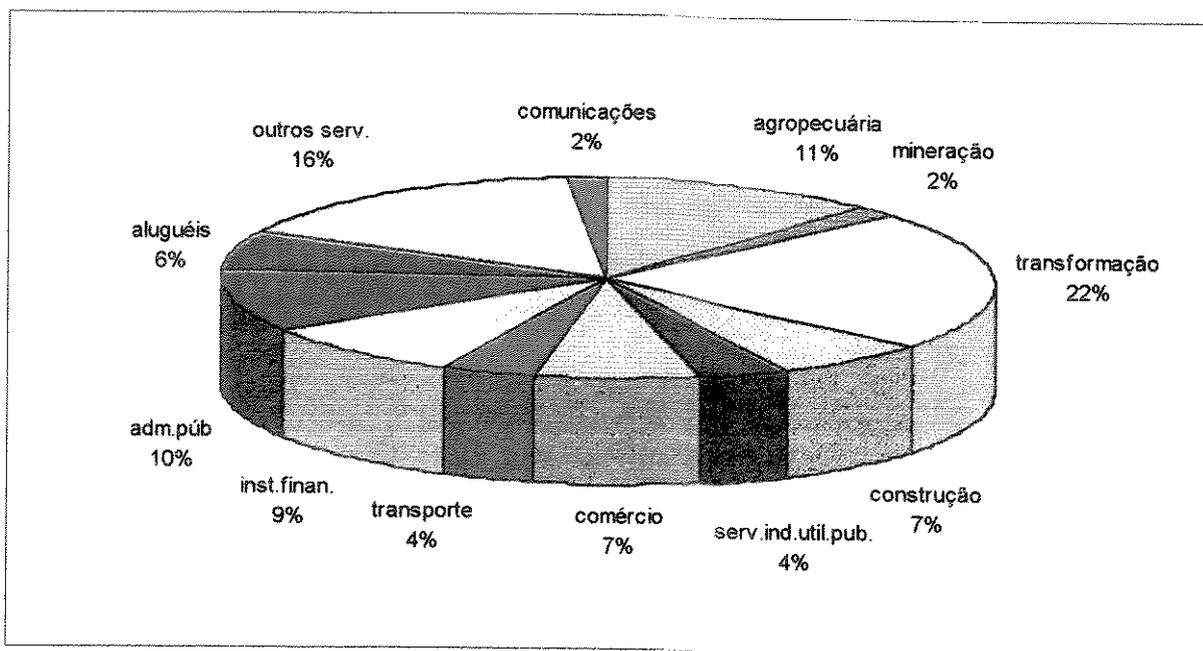
O Brasil, como já enfatizado anteriormente, destaca-se no cenário mundial como um importante país produtor de bens minerais, o que vêm desde os tempos da Colônia. Muitas cidades brasileiras nasceram devido às bandeiras e à mineração. A descoberta do ouro foi importante na colonização do país, que gerou o chamado Ciclo do Ouro. Segundo Machado (1989), em menor proporção, destacou-se o diamante no Triângulo Mineiro e Diamantina. O minério de ferro começou a entrar em cena com a descoberta do Quadrilátero Ferrífero (QF), que aguçou o sonho de estabelecer uma siderúrgica no país, o que ocorreu em 1813.

Segundo Marques (1993), para cada emprego direto gerado pela mineração no Brasil são gerados mais 3 empregos indiretos. A arrecadação de impostos também é significativa, sem

considerar as perdas que há com os garimpos. Só a mineração de ferro arrecadou, em 1990, US\$ 411 milhões para os cofres públicos.

Com relação a participação no PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, de acordo com a Fundação Getúlio Vargas (1995), a produção mineral brasileira participou com 2% no PIB em 1993. No entanto, esta participação não reflete a real contribuição da mineração à economia brasileira, pois é necessário considerar o efeito multiplicador, onde os processos das indústrias de transformação agregam valor às matérias minerais. Na figura 1.3 é feita uma comparação dimensional da participação da mineração no PIB brasileiro de 1993, com relação às demais atividades econômicas.

Figura 1.3 Estrutura do PIB Brasileiro em 1993



Fonte: Fundação Getúlio Vargas, 1995.

De acordo com o DNPM (1996), o Brasil ocupava, em termos de reserva, as seguintes posições em relação ao resto do mundo , para o ano de 1995.

Tabela 1.4 Posição do Brasil nas Reservas Minerais Mundiais de 1995

mineral	posição	participação (%)
nióbio	1º	88.3%
caulim	2º	14.1
grafita	2º	12.8
alumínio	3º	13.6
vermiculita	3º	6.0
ferro	5º	8.7
magnesita	5º	5.2
manganês	5º	1.4
fluorita	6º	2.5
estanho	7º	7.2

Fonte: DNPM (1996)

Já com relação a produção, a situação era a seguinte:

Tabela 1.5 Posição do Brasil na Produção Mineral Mundial em 1995

mineral	posição	porcentagem
nióbio	1º	88.3
ferro	2º	17.7
magnesita	4º	11.9
estanho	4º	10.4
alumínio	4º	8.8
caulim	4º	4.2
manganês	5º	12.7
amianto	5º	7.1
lítio	5º	5.5
grafita	5º	3.9
fluorita	6º	2.2

Fonte: DNPM (1996)

A restrição à entrada de capital estrangeiro no país, conforme determinava a Constituição Brasileira de 88, não representou grandes danos à mineração, conforme se previa na época. As grandes empresas de mineração eram estatais, nacionais ou mistas, o que segundo Oliveira (1989), indica que esta mudança constitucional não causou grandes danos ao setor, apenas uma adaptação às novas regras. A diminuição de novos investimentos no setor mineral deve-se mais à instabilidade político-econômica do Brasil e às novas tendências do mercado, como queda nos preços dos minerais e novas tecnologias que surgem nos últimos anos. Barboza (1995), destaca que os investimentos estrangeiros em exploração mineral no Brasil vêm decrescendo constantemente desde 1986, sendo que em anos anteriores há uma certa oscilação, com alguns períodos de recuperação ocorridos em épocas político-econômicas importantes no país, como o início da transição do regime militar para o civil e a elaboração do 1º plano econômico por um presidente civil, depois de 20 anos de ditadura militar.

Sendo um dos principais produtos minerais brasileiros, a participação do minério de ferro no PIB brasileiro é a seguinte.

Tabela 1.6 Participação do Setor Minério de Ferro no PIB Brasileiro

relação PIB	1986	1990
PIB ¹ do setor (US\$ 1.000.000)	1.351,00	1.536,00
PIB do setor/PIB Brasil (%)	0.05	0.04
PIB do setor/PIB ind. min. extrat.	0.20	0.25

¹ PIB do setor minério de ferro significa a participação da indústria extrativa de minério de ferro no PIB brasileiro.

Fonte: Fundação Biodiversitas, 1993.

A tabela 1.7 dá a posição do Brasil como produtor e exportador de minério de ferro no mundo.

Tabela 1.7 Setor Minério de Ferro: Indicadores Macroeconômicos.

produção e exportação (milhões de toneladas)	1986	1990
produção mundial	890.1	973.7
exportações mundiais	370.2	396.4
produção brasileira	97.9	154.4
exportações brasileiras	81.0	114.3
% exp. bras./exp. mund.	21.9	28.2
% export. Brasil/produção	82.7	74.7
% exp. bras. p/ Japão e Alemanha	55.1	44.7

Fonte: Fundação Biodiversitas, 1993.

Segundo Marques (1993), a participação brasileira no mercado e produção de minério de ferro vem aumentando a cada ano, tornando o país um ponto de referência mundial quanto ao minério de ferro. O Brasil possuía uma fatia significativa (28.2%), em 1990, das exportações mundiais do minério de ferro, o que correspondia a 74.7% da sua produção, ou seja, mais da

metade da produção brasileira era destinada ao mercado externo. Nota-se que a produção brasileira no período de 1981 a 1990 aumentou mais do que a mundial, registrando um acréscimo de 57.7%, ao lado 9.4%. As exportações brasileiras aumentaram nos últimos dez anos, de 21.9% para 28.2%, porém a exportação para o Japão e Alemanha diminuiu de 55.1% para 44.7%, significando que o Brasil vem conquistando novos mercados mundiais. Entretanto, estes dois países ainda representam os maiores consumidores do minério de ferro brasileiro, como também do australiano.

Acrescentando-se ao setor de minério de ferro a performance do setor siderúrgico, sua importância econômica aumenta significativamente. As exportações destes dois setores juntos representam mais de 17.0% do total das exportações brasileiras (Marques, 1993).

A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE

2.1 PRINCÍPIO POLUIDOR PAGADOR (PPP)

Para Benakouche & Cruz (1994), diante da amplitude da degradação ambiental que se vê hoje no mundo, fruto da ação insensata do homem sobre os recursos naturais, tornou-se politicamente necessário encontrar os responsáveis por esta ação e, conseqüentemente, indenizar as "vítimas". Segundo Machado (1992), o princípio nº16 da Declaração do Rio de Janeiro afirma: "*as autoridades nacionais devem esforçar-se para promover a internalização dos custos de proteção do meio ambiente e o uso dos instrumentos econômicos, levando-se em conta o conceito de que o poluidor deve, em princípio, assumir o custo da poluição, tendo em vista o interesse do público, sem desvirtuar o comércio e os investimentos internacionais*" (pg. 41). Falta estabelecer o "quantum" a ser pago pelos usuários privados e públicos e o modo como esta receita será aplicada. Porém, uma denominação mais correta para este princípio seria Usuário-Pagador, pois poluir é um ilícito e não se pode tributar atos ilícitos (Carneiro & Alvarenga, 1995).

A aplicação deste princípio, formulado inicialmente por Pigou (Cairncross, 1992), em 1920, pressupõe a conscientização do público, que tem sido o grande prejudicado pela internalização dos lucros e externalização dos custos ambientais das atividades econômicas. Afasta-se a idéia de afirmar que, em se taxando o poluidor, ele estaria ganhando o direito de poluir.

Do ponto de vista econômico, segundo Benakouche & Cruz (*op cit*), o PPP significa "internalização" das externalidades, conceito este que será definido mais adiante. Do ponto de vista jurídico, este princípio significa que o dano ambiental tem um custo e deve ser suportado pelo poluidor, ou seja, ele deve arcar, pelo menos, com o custo da despoluição. O correto é quem menos poluir menos pagará e a contribuição deve ser vinculada à disposição e melhoria do ambiente (Machado, *op cit*).

Entretanto, se o poluidor for um produtor, pode-se questionar que o custo da despoluição será repassado ao consumidor através do preço do produto no mercado. Porém, o

aumento dos preços dos produtos ambientalmente mais nocivos envia, muitas vezes, um sinal de mercado ao consumidor para que este procure um substituto mais limpo, obrigando os produtores a não repassarem seus custos ambientais para os produtos, ou a procurarem métodos de produção ambientalmente mais corretos. Este princípio, portanto, interfere nas decisões do consumidor. Assim, as companhias que apoiam a causa do desenvolvimento sustentável serão percebidas como mais valiosas no mercado (Schmidheiny, 1992).

Entretanto, é importante salientar que, muitas vezes, o aumento de preço que o produto sofre, devido ao fato do produtor pagar mais tributos por ser mais poluidor, é pequeno, pois os países nem sabem como cobrar pela limpeza do ambiente. Assim, estes produtos são tão vendidos quanto os ambientalmente corretos.

2.2 A ECONOMIA ECOLÓGICA

A agressão que o homem vem causando ao meio ambiente em busca, principalmente, de recursos naturais para sustentar os seus níveis de crescimento, fez com que se tornasse necessário buscar métodos para a valoração do meio ambiente, impondo-lhe valor de mercado, numa tentativa de fazer o poluidor pagar pela poluição provocada. Surge assim, a economia ecológica, procurando dar uma abordagem preventiva contra as catástrofes ambientais eminentes, pregando a conservação dos recursos naturais através de uma ótica que adequadamente considere as necessidades potenciais das gerações futuras (May, 1995).

A economia ecológica, como área específica da ciência econômica, preocupa-se com a alocação de recursos ambientais escassos, com o propósito de maximizar a eficiência econômica e social dos recursos disponíveis. O meio ambiente é tratado como um conjunto de bens e serviços que são "consumidos" pela atividade econômica, devendo ser tratado como um recurso escasso, para que a sua utilização tenha como meta a busca de um maior benefício para a sociedade. Para Amazonas (1996), *"a economia ecológica constitui uma abordagem que procura compreender a economia e sua interação com ambiente a partir da análise dos princípios físicos e ecológicos em meio aos quais os processos econômicos se desenvolvem"* (pg. 1).

Sekiguchi & Pires (apud Barbieri, 1995) consideram que economia ecológica *"é um fórum para a expressão de novas propostas e concepções metodológicas e epistemológicas, procurando*

conciliar métodos quantitativos formulados dentro do âmbito da economia ambiental com uma proposta mais abrangente que implica em rever as noções de sustentabilidade atualmente...” (pg. 24).

Barbieri (1995) definiu economia ambiental como sendo :*”a parte da economia cuja idéia básica é trazer para o cálculo dos agentes econômicos fatores ambientais, como a produção de resíduos pelas atividades econômicas “* (pg. 19). Para Amazonas (1996), boa parcela dos desenvolvimentos atuais da economia ambiental possui suas raízes na economia neoclássica, onde os valores dos bens ou danos ambientais, apesar de não terem expressão na forma de preço de mercado, são entendidos a partir dos mesmos princípios pelos quais os neoclássicos entendem a formação dos preços de mercado.

Sendo assim, Barbieri (*op cit*) considera que a economia ambiental se aproxima da economia neoclássica ao propor uma “economização” da ecologia; já a economia ecológica é uma “ecologização” da economia, onde uma de suas bases é a utilização da economia ambiental. Ou seja, a economia ambiental faz uma análise microeconômica do meio ambiente, utilizando-se as teorias econômicas até hoje desenvolvidas. Já a economia ecológica utiliza-se deste substrato de informações, fornecido pela economia ambiental, para fazer uma análise macroeconômica do meio ambiente, analisando estes dados no contexto político-econômico-social em questão.

Segundo Tolmasquim (1995), a economia ecológica se desenvolve principalmente em quatro direções:

- a elaborar técnicas de valoração em termos monetários dos problemas do meio ambiente e a aplicação da análise custo-benefício;
- a concepção e implantação de instrumentos de políticas ambientais: abordagem por taxas e mercados de direito a poluir;
- as pesquisas sobre as dimensões internacionais dos fenômenos políticos e ambientais;
- a reflexão sobre a implantação de um processo de desenvolvimento sustentável para a proteção dos recursos do planeta e a difícil conciliação da ajuda ao desenvolvimento e a proteção ao meio ambiente.

A economia contemporânea é um coquetel de conceitos, teorias e modelos provenientes de várias épocas da história econômica, tendo como característica predominante a obsessão pelo crescimento, mesmo que isto traga conseqüências negativas para a sociedade e para o meio ambiente. A economia dos países ainda está fundamentada no uso dos recursos

naturais, sendo a degradação ambiental uma das conseqüências da falta de desenvolvimento da economia ecológica, que ainda não consegue integrar economia, sociedade e ecologia.

Os economistas têm que se conscientizar de que é possível integrar aspectos econômicos, sociais e ecológicos na concepção de um projeto. Porém, eles terão que rever conceitos como o de "eficiência", "produtividade" e "lucro", visando analisar qual a importância que estas três expressões têm para a sociedade, tanto ao nível do empreendimento como de um modo geral.

2.3 DESAFIOS DA ECONOMIA ECOLÓGICA

Com a elevação da economia à categoria de ciência, estabeleceu-se uma distinção entre o campo econômico e os demais (ecológico e social), mas continuou se considerando que a natureza fornece seus elementos ao campo econômico. Os neoclássicos consideravam o campo econômico determinante com relação aos demais (ecológico e social). Porém, com as ameaças globais (efeito estufa, chuva ácida, etc) e os problemas ambientais urbanos (poluição, barulho, etc), surge, nas últimas décadas, a economia ecológica procurando fornecer instrumentos econômicos suscetíveis para orientar os investidores e governos sobre qual a melhor forma de proteger o meio ambiente (Benakouche & Cruz, 1994). Há, desta forma, uma tentativa de integração entre o lado econômico, social e ecológico na análise de um empreendimento.

Esta visão atual difere da visão exposta pela teoria clássica e neoclássica, que consideravam estes três campos separadamente, não havendo uma integração entre eles, mas sim uma dependência. A economia ecológica, por ser muito recente, ainda faz uso dos instrumentos da economia neoclássica para o desenvolvimento de suas teorias, embora não concorde com a abordagem principal da teoria neoclássica, de que o mercado rege a economia, ou seja, ele é perfeito.

A teoria econômica trabalha sobre dados concretos e não hipotéticos, por isso há esta falha na avaliação econômica do meio ambiente. Veiga (1992), aponta dois fatores fundamentais para a dificuldade em se quantificar o meio ambiente:

- o elevado grau de incerteza a respeito das relações de causa e efeito que podem estar associadas a certos ecossistemas;

- quando se pensa em mudanças de modos de vida, em perdas de símbolos ou locais históricos ou religiosos, ou destruição de patrimônio genético. Não é possível quantificar, em termos monetários, esse tipo de mudança.

O grande desafio da economia ecológica é fazer a análise econômica do meio ambiente considerando as "externalidades", conseqüentemente determinar o "passivo ambiental". *"Os efeitos do comportamento de pessoas ou empresas no bem-estar da sociedade são chamados de externalidades, positivas quando o comportamento de um indivíduo ou empresa beneficia involuntariamente os outros, e negativa em caso contrário"* (Contador, apud Tolmasquim, 1995, pg. 325).

Já para Cavalcanti (1996), externalidade é *"o efeito das ações de uma empresa ou indivíduos, sobre outras empresas ou indivíduos, que não tomaram parte daquela ação. Esses efeitos podem ser positivos ou negativos, sendo que no segundo caso criarão um custo ou uma perda para aqueles que não o provocaram; no primeiro caso, gera um benefício para a população, resultando em melhoria de bem-estar para aqueles que não tomaram parte da ação, representarão ganhos sociais e valorização dos recursos devido à sua conservação ou restauração."* (pg. 77). Para Castoriadis (1987) *"as externalidades significam que o "custo para a empresa" e o "custo para a economia" não coincidem, e que um excedente (positivo ou negativo) não imputável aparece"* (pg. 149).

Tradicionalmente, a externalidade não entra nos cálculos de custos, a não ser através de instrumentos econômicos, que muitas vezes não refletem o valor adequado. *Uma externalidade surge sempre que a produção ou o consumo de um bem tem efeitos paralelos sobre os consumidores ou produtores envolvidos, efeitos estes que não são plenamente refletidos nos preços de mercado* (Ficher e Dornbush, apud Comune, 1993).

Geralmente, quando se fala em externalidade, pensa-se como um excedente negativo, ou seja, como uma poluição. Para Tolmasquim (*op cit*), as externalidades assumem as seguintes características:

- elas resultam da definição imprecisa do direito de propriedade, e não do comportamento bom ou ruim da empresa ou indivíduo. Quando o ar é poluído, provoca distúrbios no ambiente, se alguém fosse proprietário do ar, ele próprio poderia reclamar e obrigar o poluente a tomar providências;
- ela assume um caráter incidental, involuntário; ninguém polui por interesse, a poluição é uma conseqüência do processo produtivo, que prejudica também o poluidor. Mas os danos causados ao bem-estar de outras pessoas e atividades não são considerados nos cálculos dos seus custos e benefícios;

- a externalidade negativa não consegue ser eliminada sem incorrer em custos e despesas adicionais.

Uma forma de reduzir as externalidades seria através da internalização dos custos, fazendo uso dos instrumentos de mercado para induzir as atividades produtivas em relação aos danos ambientais causados por elas. Para Cavalcanti (1996), a internalização das externalidade é *o processo por meio do qual os preços incorporam e refletem os custos ambientais e sociais e o real valor do uso dos recursos. Busca corrigir as falhas existentes no processo de integração entre políticas econômicas e ambientais, que resultam em preços de mercado que não refletem o verdadeiro valor dos recursos ambientais, sua escassez e os custos ambientais da atividade econômica*” (pg. 77). Para Acselrad (1996), os estudos desenvolvidos sobre internalização de custos ambientais desembocam em dois tipos de dificuldades:

- dificuldades aparentemente técnicas de valorar processos ecológicos incertos e heterogêneos;
- dificuldades de identificar as fontes de legitimidade para fundamentar os valores econômicos de tais processos e fazê-los valer nos mecanismos decisórios ou no mercado.

Sendo assim, muitas vezes, o valor atribuído ao meio ambiente, através dos recursos existentes no mercado, incorporam apenas os custos privados, deixando de lado as externalidades da produção; neste caso, faz-se necessário a intervenção do governo para cobrir as falhas de mercado, através de políticas ambientais e implementação dos instrumentos de mercado, sob a forma de taxações das externalidades negativas (Pigou, apud Tolmasquim, 1995). Galbraith (1996) e Iriarte (1995) destacam que a intervenção do Estado nas questões ambientais é importantíssima, pois este tem o papel de zelar pela qualidade de vida da sociedade, podendo fazê-lo através do uso de regulamentações governamentais e mecanismos econômicos de mercado.

Para Acselrad (*op cit*), a noção de externalidade configura-se como o “buraco negro” da teoria neoclássica, evidenciando sua incapacidade de equacionar as dimensões coletivas e não-mercantis da produção social. Através dos movimentos sociais este conceito ganhou corpo dentro das questões ambientais tratadas no domínio empresarial e governista.

A valoração da degradação ambiental provocada pela empresa enfrenta dificuldades, face à complexibilidade de fatores a serem considerados, muitos dos quais suscetíveis à mudança com o tempo, além da falta de critérios de avaliação destes fatores por parte da teoria econômica, que não tem meios de integrar as variáveis sociais e ambientais em seus conceitos.

Assim, muitas empresas ainda têm dificuldades em conhecer o seu passivo ambiental, ou seja, "o resultado econômico das empresas passível de ser sacrificado em função da preservação, recuperação e proteção ao meio ambiente" (Gazeta Mercantil, 1996, pg. 6). Frente às dificuldades em se determinar este passivo, os balanços contábeis das empresas limitam-se a apresentar seus pontos ambientais positivos e as medidas de prevenção e controle a acidentes adotadas em suas unidades produtivas.

A materialização do passivo ambiental, na contabilidade da empresa, viria através da cobrança de taxas, multas e impostos a serem pagos devido a inobediência de requisitos legais; através dos custos de implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitem o atendimento às não conformidades e através dos dispêndios necessários à recuperação da área degradada e indenização à população afetada (Gazeta Mercantil, *op cit*).

A falta de atitudes proativas, por parte das empresas, gerou passivos ambientais que ultrapassam o valor do patrimônio destas, caracterizando uma atitude de total descaso com o meio ambiente. Hoje, com as novas legislações ambientais e as pressões mercadológicas, as empresas de grande porte passaram a se preocupar com o passivo ambiental. A sociedade tem e teve importância nesta mudança de comportamento das empresas, pois como cidadã pressiona governos a aderirem às questões ambientais, desenvolvendo e aplicando legislações ambientais. Como consumidora, pressiona os empresários a aderirem, em alguns casos, a estas questões, pois disso dependeria sua permanência no mercado.

Através do conhecimento das externalidades causadas pelo processo produtivo e do valor do passivo ambiental da empresa, seria possível um melhor planejamento das atividades ambientais destas, através de ações proativas, evitando que os mesmos erros fossem cometidos novamente, bem como de ações rápidas e eficientes para a resolução dos problemas já gerados.

2.4 MÉTODOS DE VALORAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

2.4.1 Valor Econômico Total (VET)

A crescente preocupação com a questão ambiental e o aumento vertiginoso das externalidades ambientais negativas advindas do processo produtivo, trouxeram modificações nas

análises de custo/benefício, incorporando os custos ambientais nas análises de projetos, atribuindo valor monetário ao ambiente. Até recentemente, o meio ambiente assumia apenas dois valores: zero ou infinito (Benakouche & Cruz, 1994). Assumir o valor zero significava desconsiderar o meio ambiente nas análises econômicas dos projetos, ou seja, eram considerados bens gratuitos. A atribuição de preços ao meio ambiente é feita, essencialmente, através da conceituação de externalidade. A aplicação se faz na internalização da externalidade, ou seja, identifica-se quem são os responsáveis, as vítimas e quanto deverá ser a indenização pelo dano ambiental. Quando esta situação não é atingida através dos recursos do mercado, faz-se necessário a intervenção do Estado, na implementação de políticas ambientais.

Para Merico (1996) *"a importância dos métodos de valoração ambiental decorre não só da necessidade de se dimensionarem impactos ambientais, internalizando-os à economia, mas também da necessidade de se evidenciarem custos e benefícios decorrentes da expansão da atividade humana"*. (pg. 82).

Através da avaliação monetária do meio ambiente é possível avaliar os resultados de uma política ambiental (Benakouche & Cruz, *op cit*), pois, segundo os autores, a consciência ecológica do cidadão aumenta com a necessidade de preservação ambiental e quando os benefícios obtidos tornam-se visíveis. A desvantagem está na dificuldade de se aplicar os conceitos teóricos, bem como, a utilização de informações estatísticas apropriadas, havendo uma grande necessidade em se trabalhar com o bom senso do analista para se obter resultados mais satisfatórios.

Segundo Merico (*op. cit.*), para se compreender melhor este assunto, deve-se discutir primeiramente os diversos tipos de valores econômicos relacionados ao ambiente natural, sendo necessário diferenciar entre o valor de uso e o valor intrínseco. O primeiro é derivado do uso que se faz do ambiente, como por exemplo a extração de recursos minerais. Já o valor intrínseco compreende os valores de algum bem, sem relação alguma com interesse de uso pelos seres humanos, como por exemplo uma determinada espécie de planta ocorrente em uma área específica.

Segundo Motta (1990), a quantificação do ambiente pode ser obtida pelo valor econômico total (VET), através da expressão:

$$\text{VET} = \text{valor de uso} + \text{valor de opção} + \text{valor de existência}$$

O valor de uso é o valor atribuído pelas pessoas que realmente usam ou usufruem do meio ambiente em risco. O valor de opção é atribuído por aquelas pessoas que não usufruem do meio ambiente, mas podem valorá-lo em relação a usos futuros. O valor de existência é mais difícil de conceituar, pois representa um valor atribuído à existência do meio ambiente independentemente do seu uso atual ou futuro. Cabe então encontrar meios que permitam descobrir e avaliar as preferências dos indivíduos, ou seja, sua DAP (Disposição a Pagar), com vistas a proteger o meio ambiente.

Munasinghe (apud Merico, 1996), afirma que as valorações do ambiente natural e suas degradações estão associadas aos conceitos básicos de valor econômico. Assim, o VET de um recurso consistiria no somatório de seu valor de uso (VU) e de seu valor de não-uso (VNU), da seguinte forma:

1. valor de uso, este seria constituído pelo somatório dos:

- valor de uso direto: é determinado pela contribuição direta que um recurso natural faz para o processo de produção e consumo, como por exemplo o valor econômico da madeira, dos minerais, etc.;
- valor de uso indireto: inclui os benefícios derivados basicamente dos serviços que o ambiente proporciona para suportar o processo de produção e consumo. Neste caso não há preços observáveis no mercado. Podem ser considerados como exemplo de constituintes deste valor o ciclo hidrológico, as funções de biodiversidade, etc.;
- valor de opção ou de uso potencial: alguns autores analisam este valor separado do valor de uso, como Motta (1990). Basicamente, o valor de opção é a quantia que os consumidores estão dispostos a pagar por um recurso não utilizado na produção, simplesmente para evitar o risco de não tê-lo no futuro. Como há um grau de risco e incerteza muito grande, há uma disposição para pagar maior do que o simples fluxo de bens e serviços. Há na verdade uma interface entre o uso e o não-uso, pois o uso poderá se dar no futuro, como por exemplo a preservação de uma floresta de plantas medicinais que serão utilizadas no futuro.

2. valor de não-uso: seria constituído, basicamente, pelo valor de existência, que provém da satisfação provocada pelo mero conhecimento de que dado recurso ou ecossistema existente, embora não haja intenção, nem potencial, de utilizá-lo.

A forma de expressar o valor econômico total pode variar de um autor para outro, mas a filosofia é a mesma, pois trabalham com o princípio de que nas análises do valor que será dado

ao bem ambiental, têm que se considerar dois conceitos: a preferência revelada e a hipotética. Na primeira, o consumidor é analisado em função de sua relação com a área em questão; na segunda, o consumidor expressa o seu valor para a área, porém em situações não reais.

2.4.2 Técnicas de Determinação do VET

De modo geral, os métodos de valoração não possuem uma classificação rígida, podendo-se utilizar diversos enfoques na aplicação dos métodos, dependendo dos propósitos dos diversos autores. Merico (1996), dividiu-os em métodos diretos e indiretos, descritos a seguir.

2.4.2.1 Método Direto

Está diretamente relacionado aos preços de mercado ou produtividade. Os métodos diretos são possíveis de serem aplicados quando uma mudança na qualidade ambiental ou na quantidade de recursos naturais afeta a produção ou a capacidade produtiva do processo econômico, podendo afetar também os custos de produção, os quais podem por sua vez, conduzir a mudanças nos preços e nos níveis de produção, podendo ser observados e medidos. São exemplos deste método:

1. **Produção Sacrificada ou Mudança na Produtividade:** segundo Maimon (1992), este método consiste em estimar o custo econômico de oportunidade do uso do meio ambiente, como por exemplo a perda da produção pesqueira causada pelo derramamento de petroleiros. Quando os efeitos ambientais são localizados ou específicos, é possível medir diretamente seus impactos negativos em termos de produção sacrificada ou perdida. Mesmo em casos mais complexos, é possível medir diretamente alguns impactos ambientais que, por si só, justifiquem as medidas de controle (Motta, 1990). Entretanto, este valor não incorpora os custos associados às questões intertemporais que consideram a disponibilidade dos recursos naturais para gerações futuras. Para isso, seria necessário estimar o valor econômico do impacto futuro, o que exigiria um conjunto de informações quase sempre não disponíveis (Benakouche & Cruz, 1994);

2. **Custo de Doenças:** é um método de se valorar os custos de poluição, relacionando-os com a morbidade. O nível de exposição à poluição é associado ao nível de saúde humana. São contabilizadas perdas de produtividade resultantes de doenças, custos médicos, custos hospitalares, custos de medicamentos e de qualquer outro fator que implique em despesas. Em

casos de doenças crônicas, a valoração é dificultada devido ao longo período que tem que se considerar;

3. Preço Líquido: este método considera o preço líquido de mercado de recursos naturais (deduzidos os custos de extração) multiplicado pelas unidades físicas destes recursos, como valor do recurso. É um método bastante utilizado para a valoração do consumo de capital natural, principalmente quando se objetiva a contabilidade de estoques de recursos naturais e sua dedução da contabilidade de renda;

4. Preços de Mercado: é constituído pelos métodos de custo de mitigação, reposição ou relocação. O primeiro baseia-se no estabelecimento de padrões de qualidade e na estimativa do custo monetário para se manter ou alcançar esses padrões estabelecidos. O segundo avalia os gastos que seriam necessários para repor a capacidade produtiva de um recurso natural que tenha sido degradado. O último seria a contabilidade dos gastos necessários para uma eventual substituição de algum ambiente degradado.

2.4.2.2 Métodos Indiretos

Estes métodos são baseados em avaliações subjetivas expressas ou reveladas no comportamento do mercado, ou pela construção de mercados hipotéticos. Reflete-se a medida de valor (utilidade) que os consumidores atribuem às mercadorias que desejam comprar, ou seja o método de disposição a pagar (DAP) (Benakouche & Cruz, 1994). Basicamente, são utilizados questionários onde se pergunta quanto as pessoas estariam dispostas a pagar por um benefício, pela restauração ou preservação do ambiente natural, ou quanto elas estariam dispostas a receber como compensação para tolerar uma determinada queda na qualidade ambiental.

Uma das limitações destes métodos é quando se questiona se os valores estimados representam, realmente, o valor social dos bens e serviços, quando consideradas as distorções e as imperfeições existentes na economia e as questões distributivas (heterogeneidade da sociedade), além de pressupor que o entrevistado tem pleno conhecimento da matéria sobre a qual se pergunta. A vantagem está em que tecnicamente pode ser aplicado em qualquer circunstância e, muitas vezes, é o único método que pode ser aplicado.

Dentre as formas de se determinar o valor da DAP estão:

1. Avaliação Hedonista: segundo Maimon (1992), este método parte do pressuposto de que o valor de um bem imobiliário não é determinado única e exclusivamente por suas características materiais, mas também influenciado pelas características ambientais do local. Esta técnica é de difícil utilização, pois existem diversos aspectos que afetam os preços dos imóveis, como as facilidades de comércio, de transporte e de escolas, e não apenas o índice de poluição. Além do preço dos imóveis, pode-se considerar o valor dos salários, ou seja, utilizar-se-ia de diferenças salariais para trabalhos com diferentes graus de riscos. Neste caso, aumentos salariais seriam dados para trabalhadores que desenvolvessem atividades em áreas poluídas, objetivando, assim, valorar os impactos ambientais;

2. Avaliação Contingente: também conhecida pela denominação Técnica do Valor Associado. Segundo Motta (1990), ela se vale de pesquisas que procuram identificar o valor de uso, ou mesmo de existência, que as pessoas associam às melhorias hipotéticas do meio ambiente. Ou seja, seria uma avaliação de quanto as pessoas estariam dispostas a pagar pela melhoria ou preservação da qualidade ambiental. Este pagamento poderia ser efetuado através de impostos, ou aumento do preço de determinados produtos poluentes, por exemplo.

Essas pesquisas de "preços" apresentam um valor muitas vezes impreciso, pois cada pessoa avalia um patrimônio ambiental de acordo com as suas necessidades. A própria maneira de formular as perguntas pode induzir respostas diferentes. Segundo Benakouche & Cruz (1994), o julgamento é feito da seguinte forma: é dado um cenário hipotético e pergunta-se quanto, ao entrevistado, ele estaria disposto a pagar inicialmente por aquele cenário.

Deve-se definir adequadamente as características da população alvo e apontar corretamente as características do local a ser analisado. Uma desvantagem deste método é a sensibilidade às informações distorcidas. A vantagem está em se poder detectar e valorar um impacto ambiental antes que ele ocorra.

Uma maneira de se verificar se os resultados obtidos foram satisfatórios é através da análise da homogeneidade das respostas, ou seja, calcular o desvio padrão dos dados coletados (Benakouche & Cruz, *op cit*).

3. Técnica do Custo de Viagem: de acordo com Motta (*op cit*), este método também utiliza-se da DAP, ou seja, quanto custa às pessoas se deslocarem até um local ambientalmente sadio? O valor de uso atribuído aos benefícios recreativos ou turísticos daquele local devem ser, no mínimo, igual ao dispêndio da viagem que se realiza para desfrutar do lugar. Entretanto, gastos como compras,

os considerados supérfluos, têm que ser abatidos deste cálculo, isto pode implicar numa dificuldade para o uso correto deste método.

A idéia básica é mensurar a DAP segundo dois parâmetros: o dinheiro e o tempo gastos para se deslocar até o local em questão. Este método determina o valor monetário do uso e do não-uso do local. Ele vem sendo bastante utilizado em países avançados na gestão ambiental.

4. Vida Estatística: para Motta (1990), o conceito de vida estatística é empregado para atribuir valor à vida. As técnicas adotadas são as mesmas das analisadas nos itens anteriores com as devidas adaptações. Pode-se adotar a técnica do valor associado para avaliar quanto estar-se-ia disposto a pagar para reduzir o número da mortalidade infantil, dos acidentes de estrada, etc. A técnica do preço de propriedade pode também ser adaptada ao conceito de vida estatística, através do confronto dos salários. Através da técnica da produção sacrificada, mensura-se a produção que seria perdida caso o indivíduo viesse a falecer prematuramente; entretanto isto discrimina os idosos e os incapazes física e mentalmente.

2.5 RESPONSABILIDADE PELO DANO AMBIENTAL

Cada vez mais torna-se necessário buscar os responsáveis pelos danos causados à natureza, pois a sociedade e a natureza não podem mais contabilizar sozinhas os prejuízos advindos da ação insensata de certos empreendedores com relação ao meio ambiente. Ou seja, é necessário internalizar as externalidades com o uso da teoria econômica, por exemplo. Com a ajuda dos princípios jurídicos, pode-se estabelecer os responsáveis pelo ato poluidor e fazer estes poluidores arcarem com os custos da despoluição, o que pode ser obtido a partir do uso dos instrumentos econômicos e de comando e controle.

Sendo assim, segundo Machado (1995), *"a responsabilidade no campo civil é concretizada em cumprimento da obrigação de fazer ou não fazer e no pagamento de condenação em dinheiro. Em geral, essa responsabilidade manifesta-se na aplicação desse dinheiro em atividades ou obras de preservação ou de reparação do prejuízo"* (pg. 225). Assim, no caso de um dano ambiental, o poluidor seria caracterizado como responsável civilmente, reparando o mal provocado ou pagando por ele. Entretanto, existem casos em que o dano é tão grave que passa à categoria de "crime ambiental", de tal modo que o pagamento pela degradação não poderia compensar o mal gerado, sendo necessário recorrer às resoluções legis do país. Diversas teorias jurídicas examinam a

responsabilidade do poluidor, e quando oriundas de dano ambiental, são, na maior parte, de natureza não contratual ou extracontratual.

Para os danos causados ao meio ambiente é estabelecida a responsabilidade objetiva. Entretanto, o sistema jurídico está estabelecido sobre as bases da subjetividade, ou seja, na culpa. Do ponto de vista processual implica em que deve ser provada a relação de causa e efeito entre uma determinada situação e o dano que desta tenha sido oriundo, esta prova deve ser feita por aquele que aciona o causador do dano. Mesmo que a justiça dispense a prova de culpa, resta um longo caminho a ser percorrido até o efetivo ressarcimento do dano que tenha sofrido, provocado por terceiros (Antunes, 1992).

Uma reparação poder-se-ia dar pela recomposição efetiva e direta do ambiente prejudicado, ou atribuir aos poluidores as despesas de purificação do ambiente. Giles Martins (apud Machado, 1995), diz que as vítimas não são obrigadas a se contentarem com uma reparação incompleta, pois sustentar isto seria admitir que os prejuízos causados por certas atividades ultrapassam a capacidade humana de previsão. Em muitos países, além de se reparar o dano causado há também a condenação em dinheiro, onde o mesmo compõe um *fundo* para investimento em obras de proteção ambiental. A Lei Federal nº 7.347/85, de 24/07/85, estabeleceu que as indenizações ou multas processuais não irão para as pessoas vítimas do dano ambiental, mas sim para um Fundo de Reconstituição dos Bens Lesados, a ser administrado por um conselho federal, ou por um estadual, conforme o trâmite do processo. A finalidade dos conselhos é zelar pela utilização prioritária dos recursos na reconstituição dos bens lesados, no próprio local onde o dano ocorreu ou possa vir a ocorrer.

É imperioso que se analise as modalidades de reparação do dano ambiental, pois muitas vezes, não basta indenizar, mas fazer cessar a causa do mal. De acordo com a Lei nº 6938 de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, é estabelecida a imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados. Além disso, possibilita o reconhecimento da responsabilidade do poluidor em indenizar e/ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade, independentemente da existência de culpa (art 14, § 1º, da lei referida).

Segundo Antunes (*op cit*), considerando o ambiente como patrimônio comum, não somente os particulares podem solicitar uma ação judicial para serem compensados pelos danos, como também a Administração Pública. É direito e dever do Poder Público procurar reparar-se da lesão que o meio ambiente venha a sofrer. Se a Administração Pública não limitar as atividades da

propriedade privada, esta, torna-se civilmente responsável por eventuais danos sofridos por terceiros, em virtude de sua ação ou omissão. No Brasil, é concedido ao Ministério Público da União ou dos Estados a legitimidade para propor ação de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente.

A poluição que prejudica os seres humanos, de um modo persistente e cumulativo, como também a natureza, não pode ser encarada como um inconveniente normal, mas anormal na relação de vizinhança. Segundo Machado (1995), a anterioridade no exercício da atividade não pode legitimar a ausência de limites para agir, pois o fato de alguém passar a ser vizinho posteriormente, não representa a prescrição dos inconvenientes existentes. Num distrito industrial pode ser difícil apontar todas as fontes poluidoras que tenham causado prejuízo. Assim, a vítima não é obrigada a processar todos os poluidores, podendo escolher aquele que lhe convier. Também tem-se recorrido à criação de "fundos" responsáveis pela indenização das vítimas, onde todos os que se instalarem no parque industrial contribuirão para este fundo.

Não se pode deixar de ressaltar que uma característica negativa da legislação de proteção ambiental é a falta de sistematização. Para examiná-la é preciso consultar o Código Florestal, o de Caça, o de Pesca, e de Mineração, o da Água, o Penal e algumas leis esparsas. No Brasil, há muitas controvérsias sobre o assunto, como também em todos os países as condenações criminais decorrentes de processos penais envolvendo matéria ambiental têm sido poucas. Segundo Antunes (1992), um dos motivos pode ser o fato de apenas o Ministério Público poder propor uma ação penal para crimes ambientais.

2.6 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E DE COMANDO E CONTROLE

Na busca do desenvolvimento sustentável é importante buscar o responsável pelo dano ambiental, como também caminhar para o processo de internalização das externalidades ambientais. Um dos caminhos a ser considerado é combinar a ação do Estado, na forma de regulador com instrumentos de "comando e controle" (ou políticos), com os instrumentos de mercado, os chamados instrumentos "fiscais e econômicos" (Cavalcanti, 1995). Há autores, como Schmidheiny (1992), que além de considerar estes dois mecanismos, introduzem um terceiro, chamado de "auto-regulação". O objetivo principal do uso destes mecanismos é fazer com que as empresas internalizem os custos ambientais, paguem os custos da poluição ou limitem os danos ao meio ambiente. A seguir, são feitas algumas considerações sobre estes três mecanismos.

2.6.1 Instrumentos de Comando e Controle

Segundo Cairncross (1992), o método tradicional, através do qual os governos têm equilibrado custos privados e sociais, é o estabelecimento dos chamados instrumentos políticos ou de comando e controle. Segundo Schmidheiny (1992), "*trata-se basicamente de regulamentações governamentais, que incluem padrões de desempenho para as tecnologias e os produtos, padrões de emissões e de efluentes, etc.*" (pg. 19). Segundo Cavalcanti (1995), através destes mecanismos de comando e controle, os governos estabelecem objetivos ambientais, determinam padrões ambientais, como também as tecnologias que os poluidores poderão utilizar para alcançar os padrões estabelecidos pela legislação. Ainda é função do governo federal, estadual ou municipal fiscalizar e cobrar a adoção destes padrões, por parte dos poluidores.

A principal vantagem dos mecanismos de comando e controle é a possibilidade de previsão dos resultados a serem atingidos, tanto em termos de tempo como de gastos. Em termos de desvantagem podem ser citados: quando as normas não conseguem ser devidamente aplicadas, podem sofrer a pior distorção de todas, ou seja, uma falta de credibilidade junto ao público e custos mais elevados para os que as obedecem; os órgãos fiscalizadores têm que ter infra-estrutura e capacitação que permitam que desempenhem suas atribuições, o que não ocorre em muitos casos; os regulamentos são inflexíveis e nem sempre resultam no meio mais eficaz em termos de custo para realizar mudanças; os regulamentos implicam à adesão a exigências específicas, o que se opõe à idéia de constante aperfeiçoamento e inovação.

Em Cavalcanti (*op cit*), encontram-se alguns exemplos específicos de instrumentos de comando e controle são:

1. **Padrões e Normas:** constituem-se na principal forma de regulamentação direta das ações sobre o meio ambiente, devendo ser aplicadas e implementadas pelo governos federal, estadual ou municipal. Elas definem metas e estabelecem as quantidades e concentrações de poluentes permitidas na água, ar e solo, devendo fornecer dados sobre as tecnologias adequadas para o controle da poluição.

Em termos de sanções penais para crimes ecológicos, que estão diretamente relacionadas com o sistema de regulamentação, são a privação da liberdade, por período não

longo, e a cominação de multa, não excessivamente grande, devido à incompatibilidade da legislação ambiental com a realidade, práticas bastante usadas, segundo Cairncross (1992);

2. Licenças: são consideradas ferramentas importantes para o controle da contaminação. Em geral estão ligadas a um padrão de qualidade água ou ar e estão sujeitas a condições específicas, como: seleção de local que minimize impactos econômicos, adoção de medidas adicionais de proteção ambiental, etc;

3. Controle do Uso do Solo e da Água: um exemplo típico deste regulamento são as formações de zonas, que dividem um município em distritos, regulamentando o tipo de uso, de atividade, de edificação, etc., permitidos em cada um destes distritos. Assim, previne-se a instalação de indústrias em áreas impróprias para receber este tipo de atividade.

2.6.2 Instrumentos Econômicos

Até a década passada, os governos e grupos ambientais consideravam o sistema de mercado como um adversário e lamentavam que este atuava em direção da degradação ambiental. Atualmente essa visão tem mudado, e o reconhecimento de que a internalização das externalidades pode levar ao caminho do desenvolvimento sustentável, tem feito com que o mercado seja considerado um aliado para se atingir este caminho.

Segundo Schmidheiny (1992), *“os instrumentos econômicos são esforços para alterar os preços dos recursos e dos bens e serviços no mercado, através de alguma forma de ação governamental que afetará o custo da produção e/ou do consumo”* (pg. 19). Os instrumentos econômicos variam de país para país, quer em sua definição, quer em sua aplicação. A intervenção do governo pode ser através de mecanismos econômicos, como impostos e encargos sobre poluição, levando muitas vezes a receitas.

Segundo Cavalcanti (1995), teoricamente, os instrumentos econômicos têm a capacidade de controlar a contaminação de acordo com os mecanismos de mercado e, deste modo, facilitar a desregulamentação e a redução das intervenções do governo. Na prática, há necessidade de participação do governo, bem como das regulamentações, pelo menos ao nível de complementação.

Entre os meios de combate à poluição, o tributo surge como instrumento eficiente, tanto para proporcionar ao Estado recursos para agir, como para estimular condutas não-poluidoras e desestimular as poluidoras. Segundo Oliveira (1995), de acordo com a finalidade, existem os chamados tributos fiscais (que têm finalidade de arrecadação de recursos financeiros), parafiscais (que têm finalidade ao custeio de atividades paralelas à da administração pública direta, como a seguridade social) e extrafiscais (que atendem a fins outros que não a arrecadação, mas, geralmente, à correção de situações sociais indesejadas e à condução da economia - estímulo ou desestímulo de certas atividades).

Ainda segundo este autor, a base de cálculo para um tributo deve ser a expressão econômica do fato gerador. Se houver algum tipo de incompatibilidade entre o tributo e a base de cálculo, a lei tributária não pode ser aplicada. Gerelli (apud Machado, 1995) acentua: *"a tributação anti-poluição é paga sem possibilidade de transação, incentiva a introdução de tecnologia menos poluidora e avançada, minimiza o custo administrativo e o tempo de aplicação das sanções, enfim, é mais transparente"* (pg. 42).

Os tributos são classificados em impostos, taxas e contribuição de melhorias, que podem ser considerados da seguinte forma:

1. Imposto: ocorre quando o fato gerador independe de qualquer atividade estatal específica relativa ao contribuinte. O mais conhecido de todos os instrumentos econômicos são os impostos verdes, embora tenham manifestado o interesse, por parte dos governos, apenas no fim dos anos 80. Em 1920, Pigou propôs a idéia de um imposto como a maneira de transpor o abismo entre o custo privado e o social dos empreendimentos, que está na raiz do dano ambiental (Cairncross, 1992).

Segundo Cairncross (*op. cit.*), a vantagem do imposto é que além de estar sendo gerada receita para minimizar os efeitos da degradação ambiental, há também uma diminuição no consumo de recursos naturais, pois quanto mais estes forem utilizados, mais degradado ficará o ambiente, e mais imposto será pago, isto se, o valor a ser pago for considerável. As desvantagens apresentadas por este instrumento econômico são: geralmente seus custos são transferidos para os consumidores; onde o mais importante é a capacidade do meio ambiente em absorver a poluição, a regulamentação pode, às vezes, ser mais prudente; dificilmente consegue-se fixar o valor correto para o imposto, quase sempre os valores pagos são muito baixos e as empresas simplesmente pagam;

2. Taxa: segundo Oliveira (1995), a taxaço ocorre quando o fato gerador  o exercício regular do poder de polícia, ou a utilizao, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto a sua disposio. Segundo Margulis (1990), o valor da taxa deve ser o custo marginal de degradao imposto às vítimas. Na prática, este nível  determinado com base em critérios não necessariamente apenas econômicos. Assim, os padrões ambientais estabelecidos podem significar o nível socialmente ótimo de poluio e, a partir deste dado, determinar o valor da taxa.

O mais correto  determiná-lo pelo efeito, pois mesmo que as quantidades tenham sido as mesmas, os efeitos foram diferentes, pois o ambiente  diferente, um pode ter tido mais danos do que o outro. Assim, o valor deste efeito  que será o custo marginal de degradao.

O sistema de taxaço não  recomendado quando o nível de emissão  zero, caso tpico de substâncias muito tóxicas ou poluentes. Uma grande vantagem apontada no método de taxaço do meio ambiente  que há induo para se buscar novas tecnologias, mais baratas, e que reduzam as quantidades de poluentes emitidos. Entretanto, muitas vezes, como já ressaltado, estas taxas têm valores inexpressveis, não sendo suficientes para induzir mudanças tecnológicas.

Segundo Mten *et alii* (1994), em investimentos como os de minerao, onde características políticas, econômicas, sociais, geográficas, climáticas e legais interferem na decisão em se investir ou não, estabelecer um regime fiscal apropriado a não afugentar os investidores, requer um delicado balanço entre os interesses do Estado e das companhias. Estes investidores estarão interessados, entre outros pontos, em saber quais as leis e taxas ambientais a que estarão expostos e como isto poderá afetar o investimento.

Os principais tipos de taxaos são os seguintes (Benakouche & Cruz, 1994):

- a) taxa de emissão:  o pagamento efetuado pela empresa ao governo, cujo valor  estabelecido em funo da quantidade de elementos poluidores despejados no meio ambiente, como por exemplo as taxas cobradas sobre as quantidades de rejeitos despejados no ar, água, solo, etc.;
- b) taxa por serviços prestados: são taxas referentes aos serviços de infra-estrutura pública, como a coleta e tratamento de lixo, a rede de saneamento urbano, etc.;
- c) taxa sobre produtos: refere-se a taxas cobradas sobre produtos poluidores. Objetiva modificar os preços relativos desses produtos no sentido de diminuir seu consumo e, portanto, sua produo, o que conseqüentemente reduz a poluio. Estas taxas também são conhecidas como "eco-taxas" ou "taxas verdes", e são aplicadas, por exemplo, para produtos agrotóxicos;

d) taxa administrativa: são pagamentos feitos pelas empresas ao Estado e dizem respeito, por exemplo, ao cumprimento de normas legais, etc.;

e) taxa diferenciada: é utilizada para favorecer, via taxação, produtos mais respeitosos do meio ambiente e, inversamente, em termos operacionais, desestimula-se a fabricação de produtos poluidores.

3. Contribuição de Melhoria: ocorre quando o fato gerador é a valorização imobiliária decorrente de obra pública, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor resultante para cada imóvel beneficiado. Quando ocorre a valorização de um imóvel devido a execução de uma obra pública, como por exemplo arborização de ruas e praças, prevê-se que o custo das obras seja rateado entre os proprietários de imóveis, especialmente valorizados por ela. Segundo Oliveira (1995), "*a contribuição de melhoria é um tributo que, a par de seu potencial arrecadador (fiscal), pode transformar-se num elemento estimulador de grandes obras de profundo sentido ambiental (extrafiscal)*" (pg. 37).

Para Schmidheiny (1992) outros mecanismos como autorizações de poluição negociáveis, sistemas de depósito-restituição (como no caso das garrafas de vidro), bônus de desempenho e outros, também são mecanismos eficientes, baseados na idéia de tributo, que podem ser utilizados pelo mercado para o controle da degradação ambiental. O sistema de consignação, segundo Barregeard *et alii* (1995), é uma sobretaxa aplicada ao agente potencialmente poluidor. Para Margulis (1990), o mercado de direito de poluição, onde são negociados "certificados de direito de poluição", também é um sistema de taxação ambiental. Para Benakouche & Cruz (1994), os incentivos financeiros também são instrumentos econômicos comumente utilizados, onde o desrespeito à regulamentação ambiental vigente é observado *ex ante* (exigindo um depósito de um valor financeiro até que seja obedecida a referida legislação) ou *ex post* (multa em caso de não conformidade tecnológica, nível de toxidade, etc.).

A adoção de instrumentos econômicos, segundo Schmidheiny (*op cit*) para o controle da poluição, apresenta as seguintes vantagens em relação às normas :

- a curto prazo, garantirão um certo nível de melhoria ambiental a um custo social mais baixo do que as regulamentações, pois os poluidores preferirão diminuir a poluição a pagar impostos, utilizando tecnologias mais eficientes;
- a longo prazo, os instrumentos econômicos oferecem às empresas e pessoas um motivo permanente para fazer mais do que exige a norma;

- afetam o comportamento de milhões de pessoas - tarifas da gasolina, por exemplo - o que talvez seja impossível através de normas;
- é um incentivo a usar menos tecnologias poluidoras e não um incentivo ao adiantamento das alterações, como acontece com as normas;
- são menos vulneráveis a acordos de acomodação entre controladores e controlados.

Entretanto, a utilização de normas e outros instrumentos de comando e controle, que disciplinem ou orientem o uso correto da natureza, em conjunto com os instrumentos econômicos, que penalizem os poluidores, permitem um melhor controle da degradação ambiental, pois aqueles que ultrapassarem os limites estabelecidos pagarão pelo excedente.

2.6.3 Auto-Regulação

As empresas vêm percebendo que o conjunto de exigências, legais ou comunitárias, poderia inviabilizar a atividade produtiva, ou, por outro lado, atuaria em favor da competitividade de uns, em oposição à inviabilidade de outros.

Numa tentativa de estabelecer diretrizes gerais para a preservação do meio ambiente frente ao desenvolvimento das atividades econômicas, surge a auto-regulamentação. Segundo Schmidheiny (1992), a auto-regulação pode ser considerada como uma iniciativa tomada por empresas ou por setores da indústria que se auto-regulam mediante a adoção de padrões, monitoramentos, metas de redução da poluição, etc. A aplicação deste método pode-se revelar mais barata para a sociedade do que a aplicação dos instrumentos de comando e controle e dos econômicos, pois, geralmente, as indústrias têm conhecimento e acesso às tecnologias necessárias para o governo poder regulamentar efetivamente, evitando-se que o governo gaste intensamente com a coleta destas informações. Entretanto, a auto-regulação pode levar à formação de cartéis e de protecionismo, que poderão ser combatidos pelas forças de mercado ou pela ação regulamentadora do governo.

Desta forma, segundo Cavalcanti (1996), diante de um número cada vez maior de normas, regulamentações e legislações relacionadas ao controle, proteção e recuperação ambiental, a serem aplicadas a qualquer atividade econômica desenvolvida nos diversos setores produtivos, estes viram-se obrigados a aprimorar normas de sistemas de gestão ambiental que se

traduzissem como uma abordagem internacional, ou seja, como um sistema único para as organizações implantarem em todo e qualquer lugar.

Sendo assim, um exemplo de auto-regulação, muito usado hoje, seria a adoção de normas internacionais, como as ISO (Organização Internacional de Normatização), que são adotadas, geralmente, por pressões mercadológicas. A ISO é uma federação mundial responsável por promover o desenvolvimento de normas internacionais na indústria, comércio e serviços, através de recomendações de governos, indústrias e outras partes interessadas. A certificação é voluntária, não havendo instrumentos legais para forçar as empresas adotá-las. Dentre as normas da ISO está a série ISO 14000, que fornece à administração dos negócios uma estrutura para gerenciar os impactos ambientais. Segundo Gazeta Mercantil (1996), estas normas abrangem seis áreas: sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais, avaliação de desempenho ambiental, rotulagem ambiental, aspectos ambientais nas normas de produtos e análise de ciclo de vida do produto.

Para Reis (1996), a série ISO 14000 vem ao encontro das necessidades das empresas em adotarem práticas gerenciais adequadas às exigências de mercado, universalizando os princípios e procedimentos que permitirão uma expressão consistente de qualidade ambiental.

O principal objetivo da série ISO 14000 é a sistematização de ações voltadas para resultados ambientais satisfatórios, através de uma abordagem internacional comum ao gerenciamento ambiental, ou seja, de maneira bastante ambiciosa, objetiva elaborar um sistema único que as organizações deverão implantar em todos os lugares onde operam. Possibilitará também à empresa avaliar a capacidade de obter e medir melhorias ambientais, aumentar a credibilidade sobre o comprometimento de uma organização com a responsabilidade ambiental e remover barreiras ao comércio internacional.

Porém Cavalcanti (1996) alerta que os países que estão à frente desse processo de obtenção de certificados, como a ISO 14000, são aqueles onde a população é melhor informada e, portanto mais mobilizada, ou seja, nos países desenvolvidos, que também têm recursos tecnológicos e financeiros para a implantação deste processo de certificação. Nos países em desenvolvimento, onde faltam tecnologias apropriadas e recursos financeiros para a adequação dos processos produtivos às exigências impostas pelas normas estabelecidas pelos países desenvolvidos, isto pode representar o aumento das desigualdades existentes entre estes dois blocos de países, tanto em termos econômico como social.

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. E O MEIO AMBIENTE

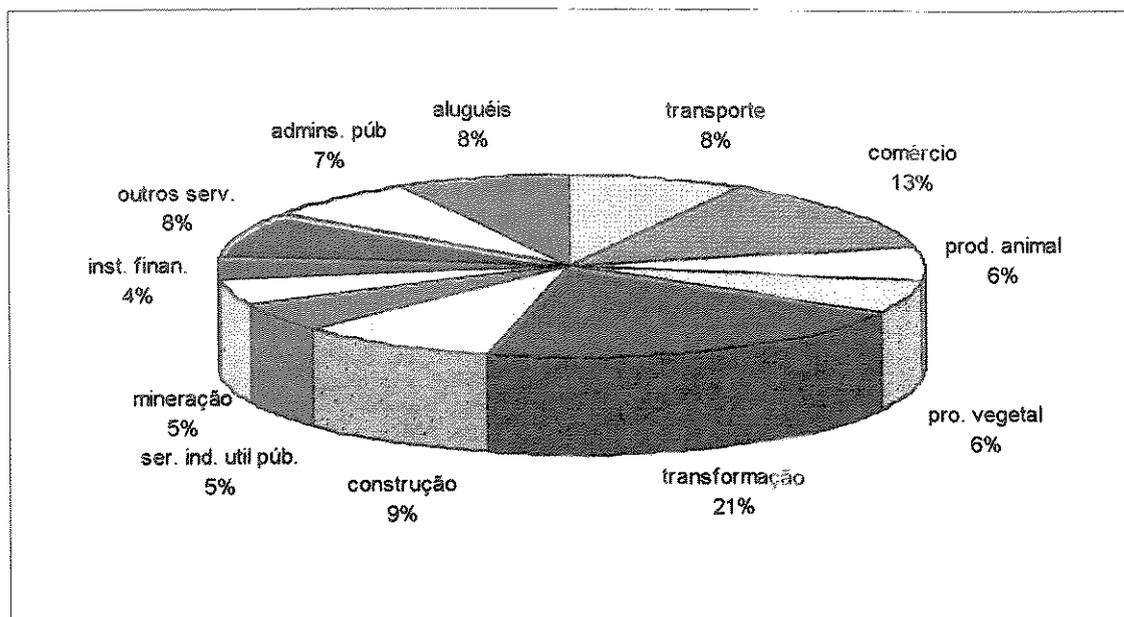
A SAMARCO MINERAÇÃO S.A. é uma empresa que está inserida numa das regiões minerais mais importantes do Brasil, o Quadrilátero Ferrífero, no estado de Minas Gerais, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento econômico do estado. A mineração foi e ainda é um dos alicerces da economia mineira. Os grandes grupos investidores na mineração estão instalados neste estado, como RTZ, BHP, Caemi, Anglo American e CVRD.

A importância da região vem desde os tempos do Brasil Colônia, quando o francês Henri Gorceix ficou maravilhado com o potencial mineral de Minas e, através da aprovação de D. João VI, fundou a primeira escola superior para a formação de engenheiros de minas do Brasil, a Escola de Minas de Ouro Preto, na cidade de mesmo nome, em 1875 (Machado, 1989).

Atualmente, a mineração vem se destacando em Minas Gerais com a arrecadação de "royalties", que está girando em torno de US\$ 20 milhões/ano, apenas com a Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral (CFEM), que começou a ser cobrada em 1991 (Quaresma, 1995). Deste valor, 12% são repassados à União, 23% para o estado e 65% para o município, este último conforme a participação de cada um na produção mineral. Dos 10 municípios nacionais de maior arrecadação, 6 estão em Minas e são mineradores (Itabira, Nova Lima, Mariana, Ouro Preto, Santa Bárbara e Congonhas).

De acordo com Ribeiro (1996), a mineração responde por 4.8% do PIB mineiro, estando a indústria extrativa mineral fortemente sustentada pelo minério de ferro do Quadrilátero Ferrífero, mas também são significativas a extração de ouro, zinco, nióbio, bauxita, lítio e pedras preciosas. O setor mineral está inserido da seguinte forma na economia mineira, comparando-se com as demais atividades.

Figura 3.1 Estrutura do PIB de Minas Gerais - 1995



Fonte: Fundação João Pinheiro (1996)

Segundo Ribeiro (1996), a participação da produção mineral na produção industrial de Minas historicamente é de, aproximadamente, 4%, porém esta participação aumenta quando se considera o efeito multiplicador da mineração. Segundo Quaresma (1995), Minas em média é responsável por quase 1/3 da produção mineral brasileira (excluindo petróleo e gás), mantendo em 1995 o mesmo desempenho do ano anterior.

A produção mineral de Minas para as principais substâncias extraídas no estado é a seguinte:

Tabela 3.1 Produção das Principais Substâncias Minerais em Minas Gerais - 1990/1993

	substâncias (10 ³ t)										
	ferro	calcar.	alum.	fosfat.	zinco	mang.	níquel	caulin	pirocl	grafita	ouro (1)
1990	118705	21890	2145	1923	822	626	237	105	25	41	16967
1991	119100	24650	2234	2123	793	949	234	134	28	36	15347
1992	112300	22817	2481	1817	876	663	234	103	23	34	17147
1993	124000	24000	2600	2000	800	1000	240	110	30	35	18000

(1) dados em quilogramas

Fonte: Quaresma (1995)

Segundo Machado (1989), a indústria mineral de Minas acompanhou, de uma certa forma, as oscilações da produção mineral brasileira (PMB), o que provou, entre outros fatores, que mesmo com a entrada de Carajás no mercado, em 1987, não foi ofuscado o brilho das minas gerais. Para Quaresma (1995), as oscilações na participação de Minas Gerais na PMB está mais associada a fatos político-econômicos em geral do que a fatos isolados, conclusão esta que Machado também compartilha.

A mineração sempre teve uma participação significativa nas exportações de Minas, onde o minério de ferro lidera a lista desde 1975. Segundo Lacerda (1996), as exportações de minério de ferro somaram, em 1995, US\$ 1.169 milhões, 21.8% do embarque de todos os produtos do estado, registrado um acréscimo de 9.5% em comparação ao ano anterior, 1994. Para o exterior, as mineradoras mineiras venderam ainda US\$ 93 milhões em pedras preciosas, ouro e material de joalheria, US\$ 35 milhões de granitos, ardósia e cerâmicos e US\$ 11 milhões de grafita.

A importância da mineração para o estado de Minas Gerais é sem dúvida marcante, principalmente com relação ao minério de ferro, tendo a SAMARCO como uma das principais produtoras deste bem mineral no estado.

3.1 A EMPRESA

A SAMARCO MINERAÇÃO S/A é uma empresa que se dedica à lavra de minério de ferro de baixo teor, à sua concentração e transformação em pelotas, e à sua comercialização. Desde 1977, opera um complexo industrial integrado por duas unidades (ver fotografias no anexo II):

1. No município de Mariana, estado de Minas Gerais, localizam-se as minas de Germano e Alegria e a usina de concentração. A cidade de Mariana localiza-se a 111 Km de Belo Horizonte, capital do estado;
2. No município de Anchieta, estado do Espírito Santo, está situada a usina de pelotização e o terminal marítimo de Ponta do Ubu. A cidade de Anchieta localiza-se na foz do rio Benevente, onde está um dos maiores manguezais do estado.

Estas duas unidades estão interligadas por um mineroduto com 396 km de extensão. A sede da empresa localiza-se no município de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, onde estão a presidência, as diretorias e as gerências gerais, com exceção das gerências gerais das unidades produtivas.

O controle acionário da SAMARCO é exercido pela S.A. MINERAÇÃO DA TRINDADE - SAMITRI - do grupo Belgo-Mineira, que possui 51% do capital, e por uma das maiores empresas do mundo na área de recursos naturais, a BHP - BROKEN HILL PROPRIETARY COMPANY - que possui 49% do capital.

As reservas das jazidas da SAMARCO totalizam 2.3 bilhões de toneladas de minério de ferro itabirítico. A empresa produz dois tipos de "pellet feed" (minério concentrado fino) e três tipos de pelotas (pelotas tipo alto forno, tipo midrex e tipo hylsa), de alta qualidade, com certificado ISO 9002. A produção total de pelotas é aproximadamente 5.6 milhões de toneladas/ano e a produção total de "pellet feed" é aproximadamente 3.4 milhões de toneladas/ano, exportando para clientes localizados principalmente na Europa, Ásia, Oceania, Oriente Médio, América Latina e América do Norte (Jaakko Poyry Engenharia - JPE, 1995). Segundo Barboza (1995), em 1993, a SAMARCO ocupou a 7ª posição na lista das maiores companhias de mineração do Brasil, com uma participação 1.32% na produção mineral brasileira.

Hoje, a empresa está investindo cerca de US\$ 220 milhões no Projeto Expansão, onde, 85% deste montante está sendo investido na duplicação da unidade industrial do Espírito Santo e os outros 15% estão sendo investidos na unidade de Germano. Com este investimento, a produção de pelotas passará para 10.000.000 t/ano e a de "pellet feed" para 1.000.000 t/ano (JPE, *op cit*). Estão sendo investidos mais US\$ 100 milhões na construção de uma usina hidrelétrica no estado do Espírito Santo, que abastecerá Ponta do Ubu, segundo Schettino (1995).

3.2 O PROCESSO PRODUTIVO

Desde 1977, a SAMARCO vem explorando a mina de Germano, de onde eram lavradas, em média, 10 milhões de toneladas de minério bruto por ano. Entretanto, esta mina já entrou em fase de exaustão, porém isto não significa que não há mais minério em Germano, pelo contrário, há e de boa qualidade, mas submerso pelo lençol freático, o que inviabilizou economicamente a lavra. Em 1994, dos 13 milhões de toneladas de minério lavrado, apenas 7%

foram retirados de Germano, o restante foi extraído da mina de Alegria, também da SAMARCO e limítrofe com Germano. Estas minas localizam-se no extremo leste do Quadrilátero Ferrífero, num dos trechos da Serra do Espinhaço ou Geral, em Mariana - MG (Âmbio, 1994).

A lavra é realizada à céu aberto, através de carregadeiras frontais, tratores e caminhões, simultaneamente em três frentes de lavra. Os explosivos são utilizados somente em locais onde o minério não é friável. O material retirado da frente de lavra, pelos caminhões, é transportado até os alimentadores de correias, que estão próximos às frentes de lavra. Nestes carregadores há um peneiramento. O "under" é transportado pelas correias até a pilha de regularização (Pulmão), sendo conduzido por correia transportadora coberta até a unidade de Germano, onde começa o peneiramento e a britagem. Já com a especificação granulométrica adequada, o material britado e peneirado é conduzido à moagem primária.

O circuito de moagem é composto de quatro linhas de moagem, cada linha é composta por um moinho e uma bateria de ciclones. O minério é conduzido para a deslamagem, onde adquire características físicas apropriadas para o seqüenciamento do processo na usina de concentração. A lama resultante do processo de deslamagem dirige-se para o espessador de lamas e, posteriormente, a lama espessada é lançada, por gravidade, na barragem de rejeito. A água recuperada deste circuito, após clarificada através da utilização de reagentes químicos, é reutilizada como água de processo.

Na usina de concentração, antes de ser alimentado nas células de flotação, o minério deslamado recebe a adição de substâncias químicas para a remoção da sílica. Após passar pelas células de flotação, o minério é conduzido para os recleaners, visando atingir as características físicas e químicas adequadas para a etapa de pelotamento. Vale ressaltar que ao concentrado da flotação "cleaner" é adicionado um concentrado adquirido da SAMITRI, que possui atividades de lavra próximas a Germano.

O concentrado é dirigido aos espessadores de concentrado para adequação do percentual de sólidos aos valores necessários ao bombeamento para Ponta do Ubu, através do mineroduto. Durante o processo de concentração o minério é enriquecido, elevando de 50 a 68% o seu teor de ferro.

O mineroduto, que opera desde 1977, recebe, em média, através de bombeamento, cerca de 25 mil toneladas de minério por dia, em meio a uma solução aquosa, de cerca de 60% água e 40% minério. Sua extensão é de 396 km com 20" de diâmetro, sendo fabricado em tubo de

ação resistente à corrosão. Está posicionado na direção oeste-leste, interligando a planta de beneficiamento, em Mariana - MG, à usina de pelotização, em Anchieta - ES. Na maior parte do percurso sua tubulação encontra-se sobre o solo, com as devidas proteções anti-corrosivas. O sistema do mineroduto compõe-se de duas estações de bombas (estações de recalque) e de três estações de válvulas (estações de bloqueio). A sua área de influência, denominada faixa de servidão, é mantida sob manutenção permanente por funcionários da SAMARCO.

Em Ponta do Ubu, a polpa de minério é recebida numa torre de distribuição gravimétrica, sendo conduzida a pontos previamente definidos de acordo com a conveniência operacional. Isto significa que esta polpa pode ser distribuída para os espessadores de polpa e, logo após, para os tanques homogeneizadores de polpa ou vice-versa. Opcionalmente, em casos de problemas na usina de pelotização, a polpa pode ser direcionada para uma bacia pulmão, denominada de Bacia de Polpa, que exerce, também, a função de "sump"- para onde são direcionados todos os resíduos líquidos do processo.

A polpa espessada e homogeneizada é bombeada à área da filtragem para a produção de "pellet feed". O líquido filtrado retorna aos espessadores e, posteriormente, ao processo produtivo. Os insumos básicos necessários ao processo de pelotização (carvão, bentonita e calcário), após recebimento, são conduzidos, por correias transportadoras, às respectivas áreas para estocagem, manuseio e preparação. Na área de preparação e mistura, o "pellet feed" destinado à pelotização, recebe a adição destes insumos e, por um sistema de correias transportadoras, a mistura preparada alimenta os discos de pelotização. Nos discos de pelotização são formadas as pelotas cruas com características físicas e mecânicas adequadas ao transporte e ao processo de endurecimento. O endurecimento das pelotas cruas é feito em forno tipo Grelha Móvel, com capacidade produtiva de projeto de 5 milhões de toneladas/ano. Hoje o forno opera pouco acima da sua capacidade produtiva. A especificação granulométrica desejada pelo cliente é garantida por um sistema de peneiras vibratórias, que classificam as pelotas após a sua queima no forno de pelotização.

Em um pátio é feita a estocagem temporária das pelotas queimadas e do "pellet feed", para posterior carregamento dos navios. O porto de Ponta do Ubu, onde é feito este carregamento, é de propriedade da SAMARCO e, atualmente, opera para embarque de "pellet feed" e de pelotas, como também para desembarque de carvão mineral, que é importado da África do Sul. No anexo I é mostrado o arranjo geral do processo produtivo da SAMARCO.

3.3 OS IMPACTOS AMBIENTAIS

A mineração é um dos segmentos econômicos que mais tem sofrido críticas sobre o ponto de vista da preservação ambiental, devido aos intensos impactos ambientais que causa e ao descaso, de muitas empresas, com a preservação da área sobre influência de suas atividades. A extensão e o tipo do impacto causado ao meio ambiente pela atividade mineral depende do porte do empreendimento, de sua localização, das características ambientais e sociais do entorno, das características da jazida e da tecnologia de lavra e tratamento utilizadas.

Muitas análises de impactos consideram apenas aqueles causados aos recursos hídricos e atmosféricos, ao solo, à fauna e à flora. Alguns destes impactos são: mudanças qualitativas dos recursos hídricos, emissões de gases e material particulado, alteração da paisagem, contaminação do solo, remoção da flora e macrofauna, erosão, etc. Porém, não pode deixar de ser mencionado o impacto social que a mineração pode causar numa região. Muitas vezes, as jazidas estão localizadas em áreas totalmente sem infra-estrutura. A implantação de uma mineração requer mão-de-obra, mesmo que não seja intensa, sendo necessário a montagem de toda uma infra-estrutura no local para as famílias que forem trabalhar na mineração.

Em alguns casos, a dependência e o controle que a empresa mineral exerce sobre seus funcionários é grande, pois eles moram e trabalham numa região que se "desenvolveu" em função deste empreendimento. Há também casos em que, quando o minério se exaure, pode haver a falência econômica da região. Porém, segundo Rattner (1993), não se pode atribuir apenas à mineração os danos sociais causados à região quando a mineração terminar. A falta de governo é muitas vezes responsável por esses problemas, através da omissão das autoridades no planejamento futuro das cidades e da falta de um plano diretor eficaz. Isto não quer dizer que o governo deve arcar sozinho com o problema social que pode ser gerado, mas deve ser uma das molas mestras na sua solução, juntamente com a empresa e com a sociedade.

Segundo Sánchez (1990), a busca de soluções adequadas para a resolução dos problemas gerados pela mineração ultrapassa a simples avaliação dos impactos ambientais, entrando no âmbito do planejamento regional e da composição de interesses e objetivos díspares (empresário, população envolvida e vários órgãos de governo federal, estadual e municipal).

Entretanto, a mineração também traz impactos positivos, como o desenvolvimento econômico-social para as regiões onde se instala. Em muitos casos, a mineração é implantada em uma região sem qualquer infra-estrutura, sendo portanto necessário implantá-la no local em questão; assim, nota-se uma melhoria na qualidade de vida da região. A mineração também pode ajudar a desenvolver outros setores econômicos do país, como as indústrias de transformação, provocando o desenvolvimento econômico e social em outras regiões.

A SAMARCO, que é uma empresa tanto de mineração quanto de metalurgia, de destaque nas regiões onde possui suas unidades produtivas, provoca impactos ao meio físico e biótico, através de suas fontes de emissão, e ao meio antrópico, através da relação atividade produtiva e sociedade. A seguir serão descritas as principais alterações provocadas aos meios físico, biótico e antrópico pelo desenvolvimento das atividades industriais da SAMARCO, tanto no município de Mariana quanto de Anchieta.

Unidade Industrial de Germano - Mariana (MG)

As principais fontes geradoras de emissões ao meio ambiente, para a unidade de Mariana, são as seguintes:

Emissões Líquidas - provenientes das seguintes atividades: sondagem na fase de pesquisa mineral; umectação das vias de acesso; processo de classificação a úmido; concentração; flotação; desaguamento; lavagem de equipamentos; lubrificação de equipamentos; das instalações administrativas; central de ar condicionado; transporte de minério, etc.

Emissões Atmosféricas - provenientes das seguintes fontes: poeira nas estradas de acesso e lavra da mina; gases e particulados pelas chaminés das instalações de beneficiamento; poeira nas pilhas de estéril, pilha pulmão, nos caminhões de transporte de minério; liberação de vapores resultantes do processo de limpeza e desengraxe de peças e máquinas por utilização de solventes e detergentes industriais; liberação de gases e partículas decorrentes da combustão de motores dos equipamentos; poeira proveniente da desagregação mecânica, pela ação de perfuração, escavação, britagem, peneiramento e pontos de transferência; varrição seca de pátios, oficinas, depósitos; poeira nos pontos de carga e descarga; poeira nas frentes de lavra decorrente do desmonte da rocha, tanto pela escavadeira como por explosivos; geração de poeira em áreas livres sem cobertura vegetal, etc.

Emissões sólidas - provenientes das seguintes atividades: resíduos sólidos domésticos gerados nos escritórios e no refeitório; rejeito das atividades de pesquisa; rejeito da lavra; rejeito do peneiramento/britagem; rejeito da concentração; material descartado durante o transporte de material até os pontos de disposição; rejeitos de insumos; manutenção geral da unidade; recebimento estocagem e controle de equipamentos e de materiais, etc.

As principais medidas controladoras, hoje em prática, são:

- controle de sedimentos: construção de bacias de sedimentação/decantação, monitoramento, desassoreamento das bacias e cursos d'água, construção de barragem de rejeito, implantação de projetos de mata ciliar, projetos de revegetação, trabalhos de drenagem e terraplanagem; comercialização de determinados resíduos sólidos; construção de aterros sanitários e industriais;
- controle de poeiras: umectação de vias com caminhões pipa, umectação de pilhas de minério via sistema de irrigação, pavimentação das áreas, implantação de cortinas arbóreas, remoção mecânica;
- revegetação das áreas: reabilitação de pilhas de estéril, revegetação de áreas mineradas, recomposição paisagística, produção de mudas em viveiro;
- unidades de tratamento: estação de tratamento de água, estação de tratamento de esgoto, estação de tratamento de óleo, processo de clarificação de efluentes;
- programa de reciclagem de resíduos sólidos: coleta seletiva, usina de reciclagem;
- programa de monitoramento: hidrobiológico, de efluentes, meteorológico, atmosférico, geotécnico, das áreas revegetadas;
- controle de resíduos perigosos: óleo asfáltico e fontes radioativas;
- programa de educação ambiental: atinge o público interno e externo à SAMARCO, com atividades de treinamento, campanhas, concursos, visitas à Unidade.

Hoje, Germano, segundo seu assessor de meio ambiente, consegue tomar atitudes mais proativas frente aos problemas ambientais, diminuindo, assim, os danos provocados à natureza, decorrentes da atividade econômica. Atualmente, a abertura de novas áreas para a mineração já são feitas com o compromisso de haver a reabilitação ambiental concomitante ao desenvolvimento da atividade econômica. Além disso, programas de monitoramento da qualidade da água, do ar e do solo são desenvolvidos com o intuito de se detectar qualquer alteração negativa, de modo que o problema seja sanado logo no início, antes de causar qualquer dano ao meio ambiente. Os programas de educação ambiental também são atitudes proativas, pois procura-se desenvolver a consciência ambiental na sociedade e nos seus empregados. Até o ano

de 1994, as atitudes eram predominantemente reativas, visto que, neste ano, a etapa de reabilitação ambiental de algumas áreas já desativadas estava em fase de finalização.

A SAMARCO desenvolveu um estudo para avaliar a sua influência econômica-social na cidade de Mariana, com a finalidade de se detectar qual o impacto sofrido pelo meio antrópico com o desenvolvimento de suas atividades, e os resultados são apresentados a seguir. Neste trabalho, foi considerado o setor mineral na região, pois as três empresas de mineração, que exercem influência econômica-social em Mariana, entraram em atividade aproximadamente na mesma época, não se delimitando precisamente a influência de cada uma. Segundo (Âmbio, 1993), hoje, Mariana vive principalmente do turismo e da mineração de ferro. O turismo é considerável, mas a infra-estrutura não é satisfatória, não há investimento por parte da Prefeitura para melhorá-lo e estimulá-lo, tudo é herança apenas do passado colonial.

A mineração destaca-se com a presença da SAMARCO MINERAÇÃO S.A e da S.A MINERAÇÃO DA TRINDADE (SAMITRI). A CVRD, com a mina de Timbopeba, arrecada impostos para Ouro Preto, pois pertence a este município, entretanto faz uso das infra-estruturas de Mariana, pois um dos acessos à mina é feito através desta cidade. Segundo os relatórios de lavra de 1996, do DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), em Belo Horizonte, ainda há a ALCAN, na extração de bauxita, entretanto com uma participação inexpressiva na economia de Mariana, o que vem ocorrendo desde 1992. Até 10 anos atrás, a CIA. Mina de Passagem, na extração de ouro, no distrito de Passagem de Mariana, possuía importância para a economia da cidade; entretanto hoje não há mais atividades de lavra, sendo a mina visitada por turistas. Hoje, a presença marcante é do minério de ferro.

Segundo Âmbio (*op cit*), as três minerações de ferro, que exercem importância na cidade, foram instaladas na região a partir da segunda metade da década de 70, influenciando na vida do município principalmente a partir da década de 80. Durante a década de 80, a população mostrou um crescimento considerável, entretanto este crescimento foi somente na área urbana, ocorrendo inclusive uma ligeira queda na população rural. O crescimento populacional característico destes anos, pode ser atribuído, principalmente, à atividade minerária. Entretanto, não se pode deixar de mencionar a presença de Escolas de Nível Superior na cidade, o que também contribuiu para este fato, porém em menor intensidade.

As atividades industriais são as que absorvem maior contingente da mão-de-obra da cidade, responsável por 35.64% do total da população economicamente ativa (PEA) ocupada. Segue-se, a ela, as atividades agropecuárias e de extração vegetal, com 31% deste pessoal.

As empresas de mineração, quanto à geração de empregos, têm uma importância histórica para o município, onde, além dos empregos diretos gerados, induziram ao desenvolvimento das atividades terciárias e contribuíram indiretamente para a contratação de um número significativo de pessoas. Vale ressaltar que vem sendo adotado pelas mineradoras a política de contratação de mão-de-obra local, melhorando as condições de vida da população e impedindo o crescimento acelerado e desordenado de cidades. Cerca de 40% dos funcionários da SAMARCO trabalham na unidade de Mariana.

A economia mineral promoveu e ainda promove o desenvolvimento do município sendo esta atividade responsável por cerca de 70% da receita municipal, através do ICMS - Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - e dos "royalties" provenientes da exploração mineral e pagos pelas empresas como compensação financeira às áreas até então mineradas. Segundo a Fundação Biodiversitas (1993), a Compensação Financeira por Exploração Mineral (CFEM), em 1992, para o município de Mariana foi, aproximadamente, US\$ 2.098.522, ou seja, 9.6% da arrecadação deste imposto em Minas Gerais.

Unidade Industrial de Ponta do Ubu - Anchieta (ES)

Já para a unidade de Ponta do Ubu as fontes de emissão são provenientes principalmente das seguintes atividades:

Emissões líquidas - provenientes das seguintes atividades: transporte de polpa de minério de ferro; recebimento e manuseio de polpa; central de compressores; central de geração de vapor; central de ar condicionado; limpeza e manutenção de equipamentos fixos e de veículos leves e pesados; filtragem; ventiladores; transporte, estocagem de pelotas; administrativa, etc.

Emissões atmosféricas - provenientes dos seguintes pontos: preparação e mistura; forno de endurecimento de pelotas; transporte, transferência e estocagem de pelotas; peneiramento; recuperação de pelotas e carregamento de navios; tráfego de veículos nas vias internas, etc.

Emissões sólidas - provenientes das seguintes atividades: administrativa, preparação e mistura; endurecimento de pelotas; transporte, transferência e estocagem de pelotas; peneiramento de pelotas; recuperação de pelotas e carregamento de navios; limpeza e manutenção de veículos leves e pesados; manutenção geral da unidade; recebimento, estocagem e controle de equipamentos e de materiais, etc.

As principais medidas controladoras, hoje em prática, são:

- controle de sedimentos: construção de bacias de sedimentação e decantação; implantação de barragens; monitoramento; desassoreamento das bacias; implantação de projetos de revegetação, trabalhos de drenagem e terraplanagem; comercialização de determinados resíduos sólidos; construção de aterros sanitários e industriais;
- controle de poeiras: umectação de vias com caminhões pipa, umectação das pilhas de estocagem, pavimentação das áreas, implantação de cortinas arbóreas, remoção mecânica;
- revegetação das áreas atingidas pelo Empreendimento;
- unidades de tratamento: estação de tratamento de água, estação de tratamento de esgoto, estação de tratamento de óleo, processo de tratamento de efluentes industriais;
- programa de reciclagem de resíduos sólidos: coleta seletiva, usina de reciclagem;
- programa de monitoramento: hidrobiológico, de efluentes, meteorológico, atmosférico, geotécnico, das áreas revegetadas;
- controle de resíduos perigosos: óleo ascarel e fontes radioativas;
- programa de educação ambiental: atinge o público interno e externo à SAMARCO, com atividades de treinamento, campanhas, concursos, visitas à Unidade.

As ações ambientais nesta unidade ainda são mais corretivas, mas, segundo a assessoria desta unidade, esta situação parece estar se revertendo. Vem sendo desenvolvido um trabalho que está conseguindo manter os parâmetros aceitáveis pela Legislação Ambiental Brasileira, com relação, principalmente, à água e ar, através da implantação de sistemas de tratamento de efluentes doméstico e industrial, equipamentos de purificação das emissões atmosféricas e programas de monitoramento. Hoje Ubu está absorvida pelo Projeto de Expansão, o que gerou uma série de condicionantes ambientais, que visam o controle dos impactos que poderão ser causados aos meios físico, biótico e antrópico, para a Empresa cumprir no sentido de obter a Licença de Operação da nova Usina de Pelotização, que será concedida pelo Órgão Ambiental do Espírito Santo. Assim, a área de meio ambiente está vivendo uma situação atípica, que toma boa parte do tempo e das ações dos profissionais desta área.

Da mesma forma que ocorreu em Mariana, a SAMARCO realizou um estudo para delimitar a sua influência econômica-social na cidade de Anchieta, que abriga a sua unidade industrial de Ponta do Ubu. Para este caso, foi possível fazer esta delimitação de forma muito clara, pois a SAMARCO é a única indústria de grande porte na região. Segundo JPE (1994), Anchieta mantém-se como um município de pequeno porte populacional, com 14.893 habitantes em 1991,

sem apresentar alterações significativas desde 1950, quando o contingente era de 9.539 habitantes. No espaço regional próximo, Guarapari se destaca passando, neste mesmo período, de 12350 para 61597 habitantes e Vila Velha possui um perfil à parte: já surge em 1970 como município de porte médio e praticamente urbano, atingindo em 1991, cerca de 265 mil habitantes (JPE, 1994).

A unidade da SAMARCO de Ponta de Ubu concentra aproximadamente 45% dos funcionários da empresa, sendo que a maioria não mora em Anchieta, ou seja, habitam cidades próximas, principalmente Guarapari. Na última década, o movimento demográfico de Anchieta configura-se a partir de transformações significativas no espaço regional, vinculadas à expansão do turismo. Há um crescimento generalizado, consolidando uma tendência de predominância urbana.

Segundo JPE (*op cit*), a renda de Anchieta encontra-se no setor industrial (90.29%), seguido do terciário e primário. Este resultado decorre da presença isolada da SAMARCO, única indústria de grande porte na região, que contribui positivamente nas receitas locais através do repasse de recolhimentos de ICMS. Há também a presença do turismo, que é uma vocação natural da região. Ainda no setor terciário, destaca-se o setor público em termos de geração de empregos. A cidade, como toda a região, tem uma reduzida expressividade das atividades produtivas locais frente ao contexto estadual, com destaque de importância localizada apenas na atividade pesqueira. A renda gerada pelo setor primário não atinge 1% da renda econômica global, entretanto, incorpora a maior parte (69%) da mão-de-obra local, sendo a fonte de sobrevivência para 1900 pessoas.

Pode-se verificar que, em termos econômicos, a SAMARCO teve e tem uma participação significativa para Anchieta. Em termos populacionais o mesmo não ocorre, devido ao fato dos trabalhadores desta empresa morarem em cidade maiores e próximas a Anchieta, que oferecem maiores opções de vida, e as outras atividades econômicas da cidade não atraem mão-de-obra, absorvem a que está disponível localmente.

Segundo a SAMARCO, de forma geral, a empresa adota como filosofia manter a sociedade, tanto de Mariana quanto de Anchieta, informada a respeito das alterações ambientais a que podem estar sujeitas. Além disso, parte do princípio de que a implantação e sustentação de ações sociais pela empresa funciona como um dos mais eficazes agentes de interação com as comunidades, contribuindo efetivamente para:

- maior penetração e aceitação da empresa;
- receptividade às mensagens emitidas pela empresa;

- fixação de imagem positiva;
- conciliação dos interesses e objetivos da empresa e da comunidade;
- maior integração da empresa com comunidade.

A SAMARCO estabeleceu a seguinte linha de ação dentro de sua política social com as sociedades afetadas pelas suas unidades industriais:

- patrocinar cursos e eventos de atualização e aperfeiçoamento para professores;
- adquirir e doar vagas a professores em eventos que contribuam para seu aprimoramento profissional;
- compartilhar com os professores os programas adotados na empresa;
- participar e/ou incentivar projetos de escolas de boa qualidade com montagem simples e de baixo custo;
- contribuir para a melhoria das instalações das escolas já existentes nas comunidades;
- doar para as escolas materiais didáticos, esportivos e brinquedos coletivos;
- doar para as escolas equipamentos básicos (copiadoras, vídeo, televisão, etc);
- contribuir para a formação e atualização de bibliotecas em escolas e nas comunidades;
- incentivar o esporte no currículo escolar;
- patrocinar e/ou promover atividades e eventos culturais/educativos, onde a participação da empresa deverá ser norteadada pelo enfoque institucional, tendo como temas prioritários a mineração, o meio ambiente e a qualidade total;
- patrocinar e/ou incentivar programas de educação destinados a menores carentes;
- patrocinar e/ou incentivar campanhas/iniciativas voltadas para o meio ambiente;
- contribuir para a modernização de equipamentos e melhoria de instalação hospitalares;
- promover e/ou incentivar o aprimoramento e a reciclagem dos profissionais da área de saúde;
- patrocinar e/ou incentivar campanhas de saúde destinadas ao esclarecimento da população.

3.4 ANÁLISE ORGANIZACIONAL DO MEIO AMBIENTE

3.4.1 Política Ambiental

Como já abordado, é de vital importância que um país defina corretamente a sua política ambiental, de tal forma a orientar toda a sociedade (cidadãos, empresários e governo)

sobre quais princípios devem ser seguidos em relação ao meio ambiente, visando sempre a melhoria da qualidade de vida, através do desenvolvimento sustentável. A política ambiental de um país seria a política direcionadora de todas as demais políticas ambientais estabelecidas pelos diversos segmentos da sociedade. Sendo assim, uma empresa de mineração, por exemplo, estabeleceria sua própria política ambiental concernente à do país, mas sempre compatível com outras políticas e normas internas da organização. Segundo Parizotto (1995), *"a política de meio ambiente compreende a declaração pública das intenções e princípios gerais de ação de uma organização no que concerne aos efeitos ambientais de suas atividades, bem como os seus objetivos e metas para essa atuação"* (pg. 97). Para Gazeta Mercantil (1996), *"a política ambiental constitui uma declaração dos princípios e intenções da empresa em relação ao seu desempenho ambiental, e que devem nortear o planejamento de ações e o estabelecimento de seus objetivos e metas ambientais"* (pg. 8).

A definição da política ambiental é a primeira etapa do sistema de gestão ambiental de uma empresa. É fundamental a sua formalização, pois expressa o pensamento, a visão e o comprometimento da empresa com o meio ambiente, além disso, obrigatoriamente, deve prever o cumprimento da legislação do país.

Para Parizzoto (*op. cit.*), outros pontos desejáveis numa política ambiental são: estabelecer o comprometimento e as responsabilidades de todos (funcionários, fornecedores e sociedade); determinar os valores e princípios da empresa e da sociedade em relação ao meio ambiente; buscar sempre evitar ou minimizar os impactos ambientais; promover a conscientização ambiental de todos os envolvidos; promover sempre a melhoria contínua dessa política e relacionar o gerenciamento ambiental com o gerenciamento geral da empresa. Ainda segundo o autor, o gerenciamento ambiental dá à organização uma referência para o tratamento sistemático dos assuntos ambientais, servindo para balizar os meios disponíveis ao atingimento dos objetivos propostos nas políticas ambientais. Diretrizes claras e concernentes são fundamentais para o êxito da política ambiental de qualquer empresa, como por exemplo:

- enquadramento em toda a legislação;
- autocontrole;
- monitorização, através de programas contínuos;
- pesquisas científicas e tecnológicas;
- desenvolvimento de leis futuras;
- melhoria da comunicação;
- incorporação das despesas ambientais nos orçamentos de investimentos operacionais;

- promoção de treinamento de pessoal para atuação no controle ambiental de cada unidade da empresa.

Desta forma, uma empresa, mesmo que tenha todo ou parte do capital estrangeiro, que se instale no Brasil, precisa estabelecer sua política de meio ambiente compatível com a legislação local, com os anseios da sociedade, bem como adaptando-a aos princípios da organização. De acordo com J.B. Prescott, diretor do Grupo BHP, detentora de 49% das ações da SAMARCO, a política ambiental do grupo e conseqüentemente das suas empresas, "*é caminhar sempre para um alto padrão ambiental, conduzindo os negócios do Grupo visando a satisfação das necessidades materiais da sociedade. O grupo BHP associa-se ao gerenciamento ambiental visando, sempre, melhorar a sua performance, envolvendo o conhecimento tecnológico e a expectativa da comunidade*". Ressalva-se que não só as necessidades materiais devem ser satisfeitas, como também o bem-estar da sociedade, o qual está ligado à convivência harmônica do homem com o meio ambiente e do homem com a sociedade, possuindo um adequado nível de qualidade de vida.

As cinco metas da política ambiental da BHP são:

- condescender com a aplicação de todas as leis, regulamentações e padrões, assegurando o espírito das leis. Em lugares onde as leis não são adequadas à proteção ambiental, aplicar padrões que minimizem os impactos ambientais resultantes da atividade econômica;
- manter diálogo aberto com os governos e comunidades e contribuir de forma positiva para o desenvolvimento de políticas, legislações e regulamentações que possam afetar a BHP;
- assegurar que seus empregados, consumidores e fornecedores estão informados sobre a política ambiental do Grupo e suas responsabilidades, bem como a relação com os negócios da BHP;
- assegurar que seus sistemas de identificação, controle e monitoramento de riscos ambientais sejam adequados para suas operações indicadas;
- conduzir pesquisas e estabelecer programas de conservação dos recursos, de minimização de rejeitos e promover a conservação ambiental.

Como o grupo brasileiro Belgo-Mineira é controlador dos outros 51% das ações da SAMARCO, esta também se adequa à política sócio-ambiental deste Grupo. "*Conciliar o desenvolvimento de suas atividades com a preservação do meio ambiente, mantendo a integração das empresas nas comunidades onde atuam*", é um dos valores e objetivos definidos para as Empresas Belgo-Mineira. As Empresas Belgo-Mineira do setor de Mineração (SAMITRI e SAMARCO) voltam suas atenções para a recuperação das áreas mineradas, à conservação dos

mananciais e à proteção dos cursos d'água, com o objetivo de reduzir o impacto das atividades. Embora não tenha sido explicitado aqui pelo Grupo, suas empresas de mineração também voltam suas atenções à conservação da qualidade do ar nas áreas que sofrem influência das suas atividades produtivas. Para implementar esta política, as empresas Belgo-Mineira se comprometem a:

- contribuir para o aprimoramento da legislação ambiental;
- desenvolver e adotar programas permanentes, compreendendo ações educativas, formativas e informativas, visando a capacitação de pessoal, fornecedores e consumidores de produtos e serviços;
- desenvolver, aplicar e controlar, nos casos de riscos ambientais, planos de ação integrados visando evitar ocorrência de impactos negativos ou irreversíveis sobre o meio ambiente;
- manter estreito contato, nas comunidades onde atuam, com entidades que se dedicam ao exame das questões ambientais, contribuindo de forma sistemática para a formulação e execução de políticas e programas destinados à proteção ao ambiente.

Segundo a SAMARCO, ela assume o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade empresarial, através de um processo de melhoria em busca da excelência. Para promover em todos os níveis hierárquicos da empresa este senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, a alta administração da empresa definiu, em primeiro lugar o "princípio diretivo ambiental", através de seus valores e objetivos, determinando a necessidade de: *"conciliar o desenvolvimento de suas atividades com a proteção responsável do meio ambiente, mantendo a integração da empresa nas comunidades onde atua"*. Ou seja, a política ambiental da SAMARCO segue as diretrizes estabelecidas pelas políticas dos grupos BHP e Belgo-Mineira, que preconizam o desenvolvimento sustentável. Com base nisso, ela desenvolveu suas ações ambientais de modo a atender a todos os compromissos oficializados pelas duas políticas descritas anteriormente.

Na busca da manutenção dos padrões ambientais que garantam a qualidade nas áreas influenciadas pelas suas atividades operacionais, a SAMARCO adota, desde a época de sua implantação, procedimentos capazes de minimizar os impactos negativos ao ambiente atingido pelas suas atividades industriais, como programas de monitoramento da qualidade do ar, solo e água, programas de educação ambiental, unidades de tratamento de efluentes e esgoto, programas de ação social e outros, conforme pode ser constatado na descrição do subitem 3.3 anterior, referente as atividades de controle ambiental de cada unidade da empresa.

É importante salientar que a SAMARCO realiza auditorias ambientais em suas unidades produtivas a cada dois anos, sendo a primeira realizada em 1990, que objetivam avaliar a efetividade de todas as ações ambientais implementadas, bem como a concordância da atuação das unidades produtivas com as políticas, metas e objetivos ambientais definidos. De acordo com FEEMA (1992) a auditoria ambiental é *"a verificação sistemática, documentada, objetiva e periódica, efetuada na empresa, por entidade regulamentada, com objetivo de determinar o seu nível de conformidade com a legislação vigente, avaliar a eficiência do sistema de gestão ambiental existente e avaliar os riscos provenientes de materiais e práticas regulamentadas ou não"*. Os auditores podem ser externos ou não à organização, ou serem dos dois lados, sendo esta última equipe mais adequada para auditar uma empresa, pois reúne a independência de auditores externos com o conhecimento dos processos industriais de técnicos da empresa que está sendo auditada. As auditorias que vem sendo feitas na SAMARCO, são realizadas por técnicos especialistas pertencentes a um dos acionistas da empresa, a BHP, sendo assim, não são considerados como "externos". Estes são acompanhados, durante as auditorias, pelos técnicos da SAMARCO.

Na SAMARCO, os resultados obtidos pelas auditorias ainda não são de conhecimento público, como na maioria das empresas que também as realizam, mas é consciência desta empresa que as auditorias são instrumentos eficientes para a avaliação da eficiência do seu sistema de gestão ambiental e aperfeiçoamento deste. A empresa está aos poucos se aprimorando no desenvolvimento de suas atividades ambientais, demonstrando resultados satisfatórios na diminuição dos impactos ambientais causados pela sua atividade. A implementação das auditorias ambientais é um bom exemplo.

Além disso, de acordo com a AMDA (Associação Mineira de Defesa do Ambiente), uma organização não governamental, sediada em Belo Horizonte, a SAMARCO é uma das empresas mineiras bem vista pela sociedade. É considerada uma empresa que visa a preservação ambiental das áreas atingidas pelas suas atividades, e quando gera algum impacto negativo nestas áreas busca saná-los de forma a satisfazer a legislação ambiental. Nos órgãos ambientais do estado de Minas Gerais e Espírito Santo, FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente) e SEAMA (Secretaria de Estado para Assuntos de Meio Ambiente), respectivamente, a empresa procura manter diálogo, buscando se manter em conformidade com as exigências destes, o que pode ser constatado pelos poucos autos de infração emitidos contra a empresa.

Segundo JPE (1993), em 1993, ela já havia realizado auditorias ambientais em seis empreendimentos de mineração, o que caracteriza um atraso do Brasil em relação a outros países, como os EUA. Segundo Schmidheiny (1992), nos EUA as auditorias ambientais são realizadas em

diversos setores da economia, entre eles o de mineração, desde a década de 70. Segundo este autor, o programa de auditorias tem sido considerado um sucesso, no que diz respeito ao aprimoramento ambiental das empresas e a sua maior credibilidade junto à sociedade.

Vale ressaltar que no Brasil e no mundo, as auditorias ambientais ainda não são implementadas pela grande maioria das empresas, as que a praticam estão dando um passo importante para a melhoria da qualidade ambiental no mundo. Alguns estados brasileiros, como Espírito Santo e Rio de Janeiro, determinaram por lei a necessidade das auditorias ambientais nas empresas. Sendo assim, a SAMARCO, na sua unidade capixaba, teve que realizar esta auditoria, além da que já é realizada pela BHP, para se adequar à legislação ambiental.

3.4.2 Estrutura Organizacional do Meio Ambiente

Para alcançar bons resultados ambientais, uma empresa deve disseminar por toda a organização a formação de um clima propício ao surgimento de esquemas e círculos de qualidade ambiental, bancos de sugestões, auditorias, etc, que traduzam uma contínua busca de melhorias nesta área. Todos os níveis hierárquicos da empresa devem estar caminhando no sentido da excelência ambiental. Ainda é importante que os executivos das empresas estejam realmente conscientizados e comprometidos com a causa ambiental, se isto não ocorrer qualquer iniciativa será apenas superficial e efêmera.

A maneira pela qual a atividade/função ambiental deve ser estruturada depende do tipo de atividade à qual a empresa se dedica e do seu tamanho. Em empresas que desempenham atividades poluentes, como a mineração, portanto mais sujeitas a repressões sociais, os assuntos ambientais podem ganhar maior importância na estratégia das empresa do que se for um ramo de atividade de pouco impacto ambiental. Segundo Donaire (1995) em empresas de pequeno e até médio porte, as questões ambientais não são tratadas por área específica, ficando a cargo, geralmente, do responsável pelo processo produtivo, por exemplo.

As empresas mais avançadas em termos ambientais, geralmente as mais visadas pelo público, devido ao tamanho ou à atividade econômica, já possuem uma área específica para cuidar das questões ambientais, departamentando o meio ambiente, com o intuito único de cuidar do aprimoramento ambiental da empresa. Em outras, esta área está agregada à função de produção, de segurança ou de qualidade. A área de meio ambiente não deve estar subordinada à área de

segurança, higiene e saúde ocupacional, pois ela é muito mais ampla do que esta última. Sendo assim, o meio ambiente englobaria a segurança e higiene do trabalho, lidando, desta forma, com todos os aspectos ligados à qualidade de vida. Também não deve estar englobada pela produção, mas sim trabalhando concomitante a ela, mas com autonomia. Entretanto, ainda há muito o que se fazer, pois segundo Parizzoto (1995), "*pouco consenso existe dentro das empresas a respeito do que pode ou deve ser feito pela área de meio ambiente; um exemplo claro dessa situação são as diferentes formas e denominações dadas a essa atividade/função: gerências, coordenadoria, departamento, assessorias, etc.*" (pg. 15).

Outros fatores importantes para a inserção da variável ambiental na estrutura da empresa são o entozamento dessa com a alta administração, qual a sua influência no delineamento da política organizacional e como ela interfere no estabelecimento do planejamento estratégico. Se a variável ambiental é considerada importante dentro da empresa, ela ganha "*status*", prestígio e autoridade, conseguindo atuar de forma positiva em favor do meio ambiente, fazendo com que este tema seja considerado tão importante quanto a produção. Caso contrário, transforma-se numa atividade meramente assessoria, que existe apenas para configurar que a empresa possui alguém ou algo na área ambiental, caracterizando, assim, a preocupação ambiental da empresa. Ackerman (apud Donaire, 1995) destaca três fases para a inserção ecológica dentro de uma organização, que são:

- percepção: ocorre quando a cúpula da empresa percebe que a variável ecológica é importante e deve ser considerada dentro da política da empresa;
- compromisso: inicia-se quando a empresa começa a investir na contratação de assessoria ambiental, começando a interagir os gerentes de linha com esta nova variável;
- ação: ocorre quando há a incorporação definitiva da variável ambiental na empresa, através de interferências administrativas, modificação do processo produtivo e criação de orçamento para as atividades ambientais.

As empresas que estão implantando uma área ambiental pela primeira vez, devem associá-la com áreas ligadas ao processo produtivo, interagindo-as com elas, para então, traçar as diretrizes de atuação, levando em conta a necessidade de sanar os problemas ambientais, sem prejudicar o processo produtivo. Desta forma, a área de meio ambiente ganha credibilidade junto às demais e junto à cúpula da organização. O passo seguinte é tornar a área de meio ambiente uma assessoria, ampliando o seu leque de atuação, não mais se restringindo ao processo produtivo, para depois torná-la atividade de linha. Segundo Donaire (*op cit*), esta seqüência não é uma regra

geral, pode variar de acordo com a gravidade dos problemas ambientais, de tal forma que possa vir a afetar a lucratividade e a sobrevivência da empresa.

É importante, dentro deste modelo, que o profissional atuante na área ambiental seja uma pessoa de bom entrosamento dentro da empresa, que conheça o processo produtivo e os seus problemas, mas que, acima de tudo, saiba como minimizar os impactos ambientais causados pela atividade produtiva, sem com isso, esquecer os interesses da empresa e da comunidade.

Schmidheiny (1992), em seu livro "Mudando o Rumo", enfatiza o caso da Du Pont, que em 1989 já era considerada uma empresa segura em termos ambientais, e seu diretor executivo ao assumi-la, considerou-se também um diretor ambiental, tentando buscar soluções para os problemas ambientais da empresa. Este diretor não queria apenas que a empresa cumprisse com padrões ambientais, ele queria que os funcionários assumissem a melhoria da qualidade ambiental como princípio de vida. Desta forma, foram lançados "desafios ambientais" aos funcionários, foi feito um trabalho de conscientização com os principais dirigentes, para que estes multiplicassem as idéias em seus setores, conseguindo, assim, todo o envolvimento da empresa com a questão ambiental. Houve reformas administrativas, com remanejamento de funcionários, e foi criado um Comitê de Liderança Ambiental, formado por profissionais de alta qualificação e posição na empresa, que tinham a função de traçar, aprimorar e desenvolver a política ambiental desta, sendo constantemente avaliados. A liderança motivada do chefe executivo pode desencadear uma seqüência de melhorias ambientais por toda a empresa. Fica assim caracterizada a necessidade de envolvimento da alta diretoria com o meio ambiente, bem como a necessidade de profissionais qualificados tecnicamente e de destaque na empresa, para se institucionalizar o compromisso da excelência ambiental.

Parizzoto (1995) analisou o posicionamento institucional da área de meio ambiente em cinco empresas de mineração no Brasil. Em quatro delas, a área de meio ambiente apresentava uma departamentalização específica, possuindo um *status* na estrutura organizacional, em uma estava ligada à geologia. Porém, em nenhuma destas empresas havia o entrosamento do meio ambiente com áreas ou setores que tratam da qualidade, as empresas apenas tinham o interesse de buscar a certificação ambiental. Com relação à posição hierárquica, foram observadas duas situações. Num caso, o meio ambiente era subordinado diretamente ao primeiro nível hierárquico da empresa, obtendo assim maior autoridade, semelhante às demais unidades administrativas. Isto se deve, nos casos analisados, a grandes problemas ocorridos no passado, capazes de afetarem a soberania e a lucratividade da empresa. No segundo arranjo, a área de meio ambiente se reportava ao segundo nível hierárquico, que correspondia a três unidades administrativas: gerência

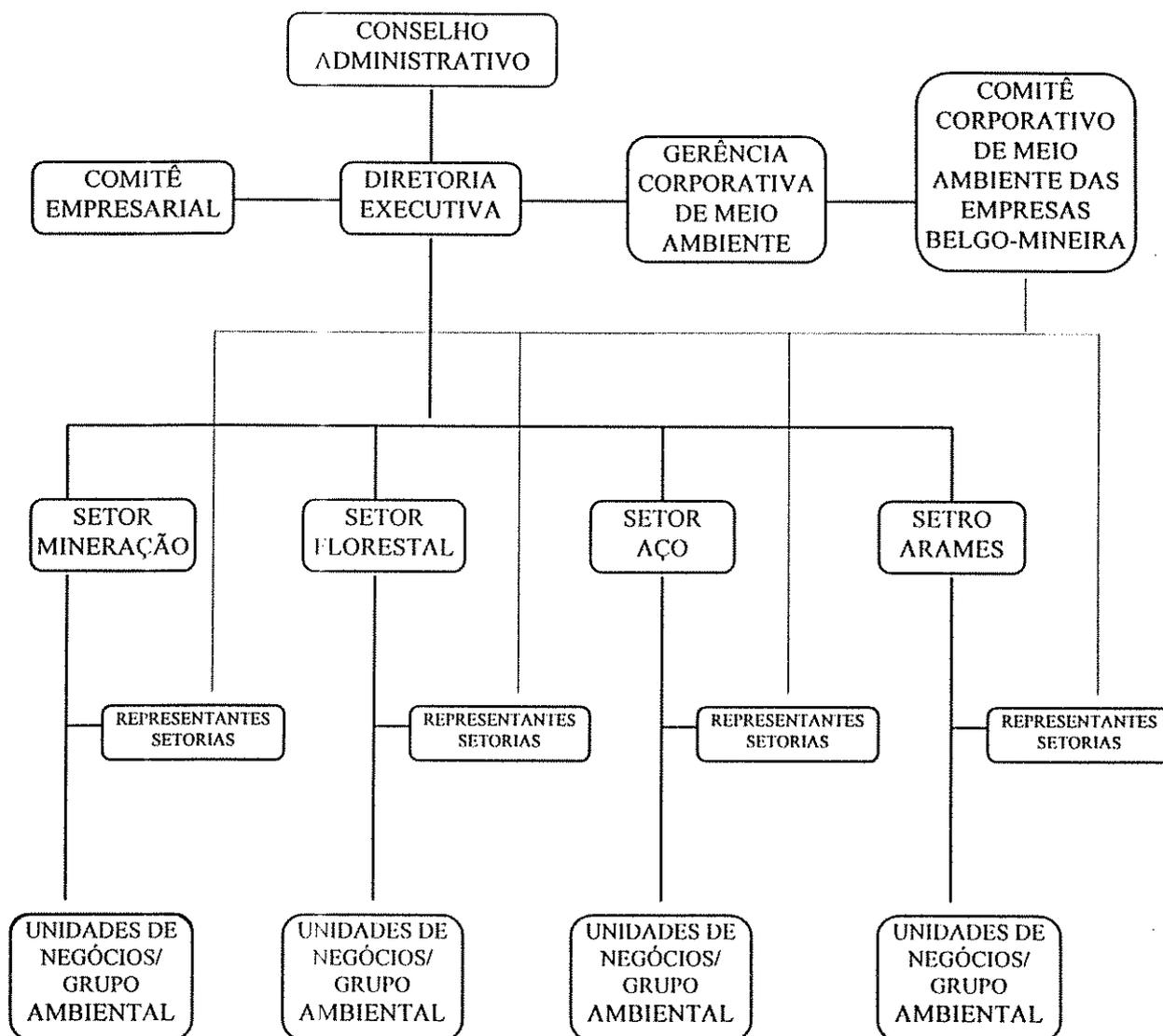
de divisão de serviços, comercial e diretoria de desenvolvimento. Desta forma, as questões ambientais podem cair na indiferença, pois são três áreas com funções diferentes que interferem numa área que tem interesses próprios, a melhoria da qualidade ambiental.

Donaire (1995), analisou a hierarquia de uma empresa também analisada por Parizzoto, que possui, atualmente, a atividade ambiental ligada ao segundo escalão da empresa, junto com a produção e o desenvolvimento tecnológico. Esta empresa promoveu o meio ambiente à gerência por estar enfrentando problemas ambientais que punham em risco o desenvolvimento da atividade produtiva. Até então, a área ambiental estava subordinada a uma gerência. Donaire não faz nenhuma restrição ao fato da área ambiental estar ligada ao segundo escalão da empresa, afinal, ela está equiparada à produção e, além disso, a harmonia entre o meio ambiente e a produção é uma questão de sobrevivência para a empresa.

Para obter melhores resultados e garantir o cumprimento das ações ambientais propostas em sua política ambiental, as questões ambientais no Grupo Belgo-Mineira são objetivo de profissionais agrupados em uma estrutura organizacional voltada exclusivamente para este assunto. Esta estrutura tem à frente a Gerência Corporativa de Meio Ambiente (GCMA), a quem cabe trabalhar em sintonia com os grupos ambientais existentes nas empresas Belgo-Mineiras. Segundo o Grupo, ela tem a competência de promover a política ambiental, atuando no sentido de nivelar conceitos e estabelecer ações voltadas para o desenvolvimento sustentado.

Através do Comitê Corporativo de Meio Ambiente, que reúne representantes dos setores de negócios do Grupo, a Gerência Corporativa de Meio Ambiente busca a identidade corporativa e a ampliação do conhecimento e divulgação de realizações através dos contatos externos com técnicos, órgãos ambientais e entidades. Os Grupos Ambientais, atuando de forma mais presente em cada unidade produtiva, orientam o gerenciamento da política ambiental, cuidando, entre outras funções, de identificar e acompanhar os itens relativos aos Índices de desempenho e de qualidade do ambiente. Os grupos funcionam como um dos elos de ligação entre as empresas e as comunidades, seus integrantes recebem sugestões da comunidade e apontam o que as áreas devem fazer para não prejudicarem a qualidade de vida da região. Com esta estrutura, as ações são mais rápidas e flexíveis, pois há a descentralização da atividade, e as unidades produtivas têm autonomia, não interferindo sobre as características de cada empresa ou sobre a identidade corporativa do Grupo. Na figura 3.2, a seguir, é mostrada esta estrutura organizacional do Grupo Belgo-Mineira:

Figura 3.2 Estrutura Organizacional do Meio Ambiente no Conglomerado Belgo-Mineira

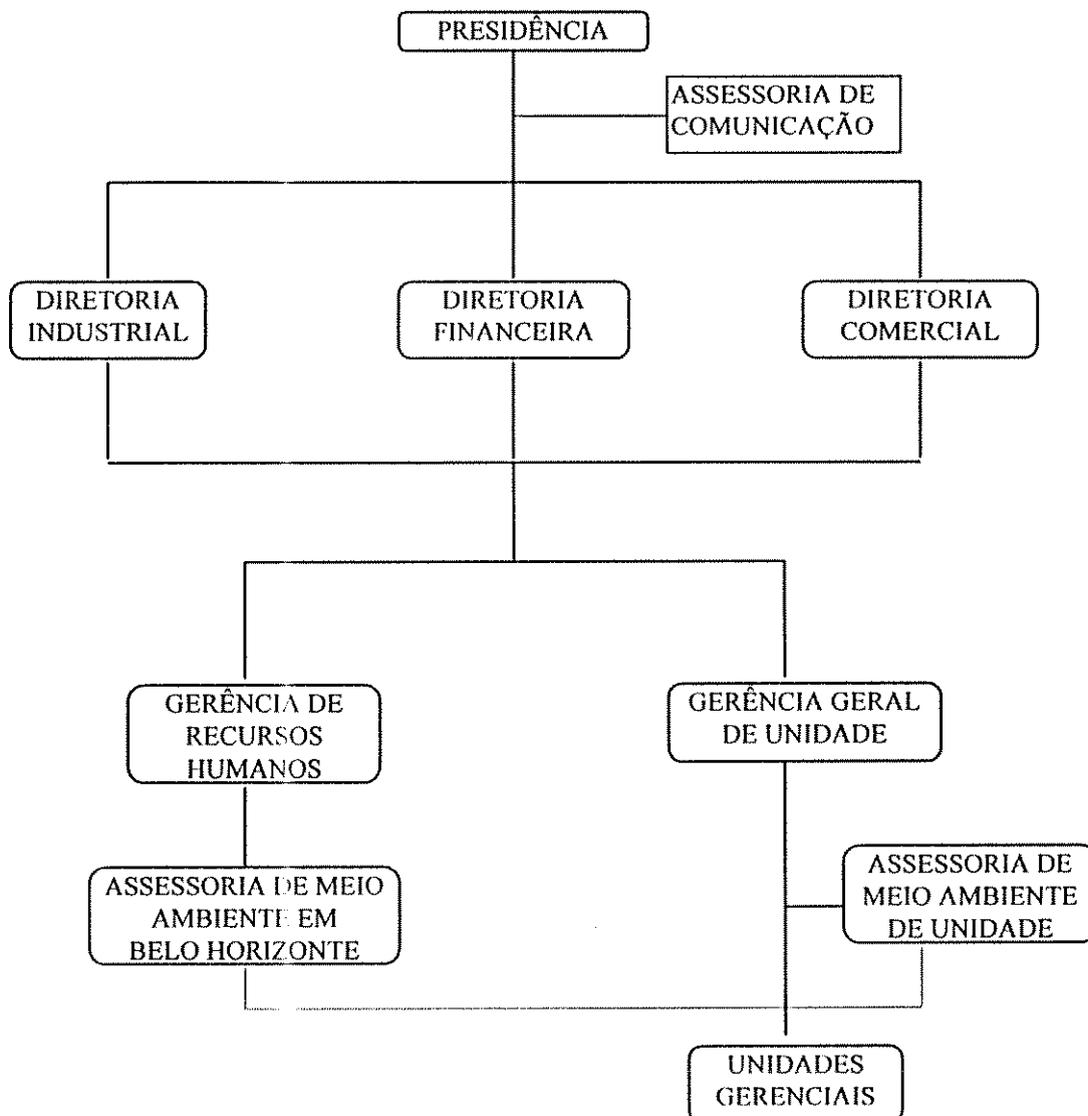


Para atendimento ao princípio "diretivo de atuação responsável" foram criadas, em 1989, nas duas unidades industriais da SAMARCO, as assessorias de meio ambiente, que são independentes umas das outras e estão subordinadas hierarquicamente ao gerente geral da unidade, o qual corresponde ao terceiro escalão da empresa, que está subordinado às diretorias industrial, financeira e comercial de Belo Horizonte. Criadas as assessorias de meio ambiente, este assunto ganhou mais ênfase nas decisões da empresa, pois estando diretamente ligadas ao gerente de unidade, elas possuem autonomia em relação as demais áreas da unidade, as chamadas UG's (Unidades de Gerenciamento), não estando mais ligadas diretamente a estas, como no passado. Assim, as ações ambientais são executadas por funcionários que têm a função de manter a qualidade de vida na região em questão. Antes de 1989, cada área era responsável pelo meio ambiente, entretanto estas áreas tinham outras prioridades que não eram ambientais.

Hoje, a área ambiental procura estar associada ao processo produtivo da empresa, para que as ações ambientais sejam tomadas de forma a atender as necessidades ambientais e de produção.

Em 1996, foi criada uma assessoria de meio ambiente na sede da empresa, fortalecendo, ainda mais, as questões ambientais dentro da SAMARCO. Entretanto as assessorias de meio ambiente das unidades não são subordinadas hierarquicamente a essa assessoria geral. Com a criação desta assessoria em Belo Horizonte houve um maior entrosamento dentro desta área, podendo refletir numa melhor performance ambiental da empresa, pois as unidades dedicam-se mais às questões do impacto regional, enquanto que Belo Horizonte faz a interface empresa, como um todo, com a sociedade, inclusive representa a SAMARCO no Comitê Corporativo. Esta assessoria está subordinada à gerência de recursos humanos, que corresponde ao terceiro escalão da empresa. Destaca-se ainda, que os assuntos relacionados aos impactos causados ao meio antrópico, pelo desenvolvimento das atividades produtivas da SAMARCO, também são de responsabilidade da assessoria de comunicação. Esta assessoria possui um representante em cada unidade produtiva, que cuida das questões locais, e um na sede da empresa ligado diretamente à presidência, responsável pelos assuntos mais gerais. Sendo assim, as questões “empresa e impactos sociais” são de responsabilidade conjunta das assessorias de meio ambiente e de comunicação. Na figura 3.3, a seguir, é mostrado organograma atual da área ambiental da SAMARCO.

Figura 3.3 Organograma Atual da Área de Meio Ambiente da SAMARCO



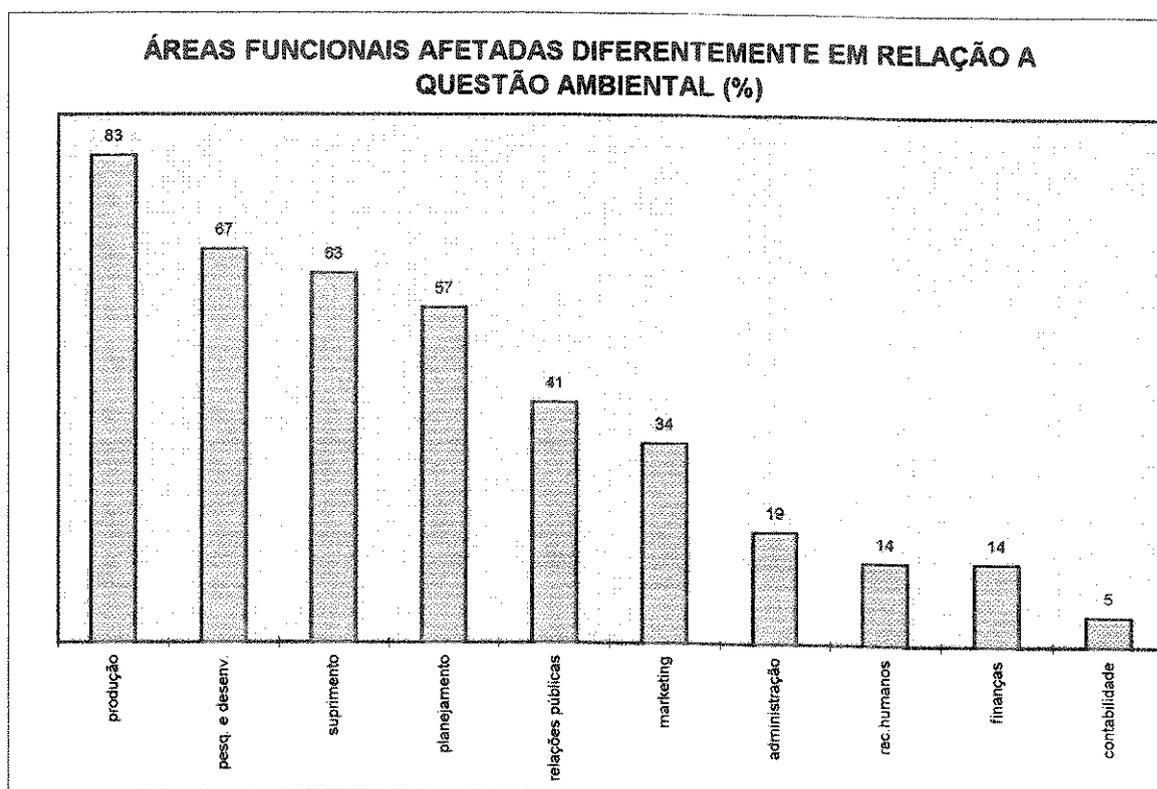
3.4.3 Relacionamento da Área Ambiental com a Empresa

A importância da variável ambiental numa empresa depende principalmente do seu potencial poluidor e das exigências que a empresa sofre por parte do governo, que é reflexo direto da pressão que a sociedade faz sobre esse, no sentido de que sejam tomadas providências para conter os impactos gerados pela atividade econômica poluidora. Além disso, há de se considerar a pressão feita sobre a empresa diretamente pela sociedade através do mercado. Assim, esta importância influencia no relacionamento da área ambiental com toda a empresa, sendo algumas áreas mais solicitadas pelo meio ambiente. O que determina a intensidade desta interação está

relacionado, diretamente, com a menor ou maior ligação funcional do meio ambiente com a área em questão.

Segundo Donaire (1995), uma pesquisa feita pelo Ministério Federal do Ambiente, na Alemanha, com cerca de 600 empresas neste país, demonstrou que a questão ambiental tem maior impacto na área de produção, seguida de P&D e suprimentos, conforme mostra a figura 3.4.

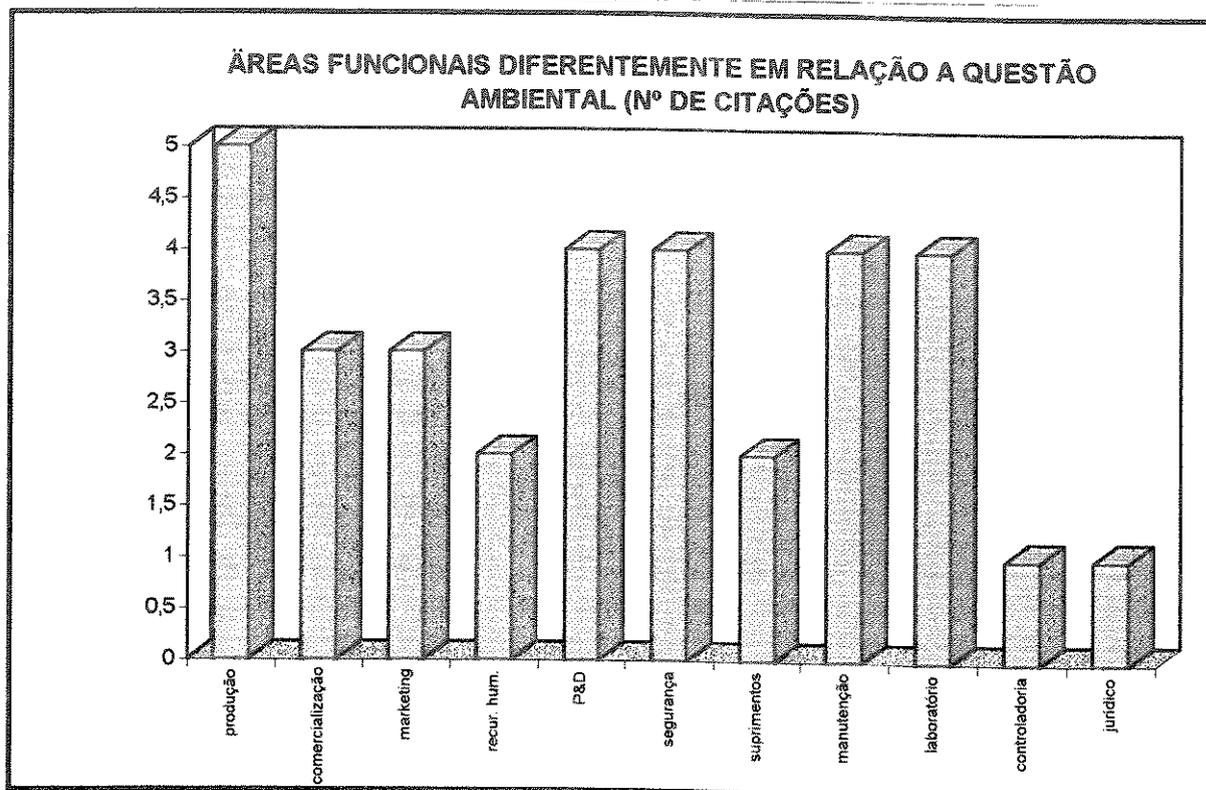
Figura 3.4 Interação da Área Ambiental com as Demais Áreas da Empresa na Alemanha



Fonte: Donaire (1995) (pg. 92)

No trabalho desenvolvido por Parizzoto (1995), o panorama encontrado no Brasil é mostrado no gráfico abaixo.

Figura 3.5 Interação da Área Ambiental com as Demais Áreas da Empresa no Setor Mineral Brasileiro.



Comparando o Brasil com a Alemanha, verifica-se a liderança da área de produção, pois esta é responsável por grande parte dos impactos ambientais gerados por qualquer atividade produtiva. Esta liderança da produção, na mineração, é justificada pelo fato de a empresa extrativa mineral estar preocupada, de um modo geral, com a necessidade de recuperar áreas já lavrada e de, no mínimo, adequar as atividades de lavra e beneficiamento aos padrões ambientais existentes. O "marketing" e a comercialização foram citados após a produção e áreas afins, caracterizando a preocupação das empresas exportadoras, com o mercado internacional.

A diferença mais notada entre o Brasil e a Alemanha é com relação ao suprimento. Na Alemanha, esta área ocupou uma posição de maior destaque do que no Brasil, refletindo diretamente nas preocupações da área ambiental de uma empresa. O uso de produtos menos nocivos ao meio ambiente é característica de países desenvolvidos como a Alemanha, que se preocupam com todo o processo produtivo, inclusive com as conseqüências que produtos nocivos ao ambiente podem trazer para o processo produtivo e para o produto. Já países subdesenvolvidos como o Brasil, esta questão ainda não é motivo de preocupação, sendo negligenciada por muitas

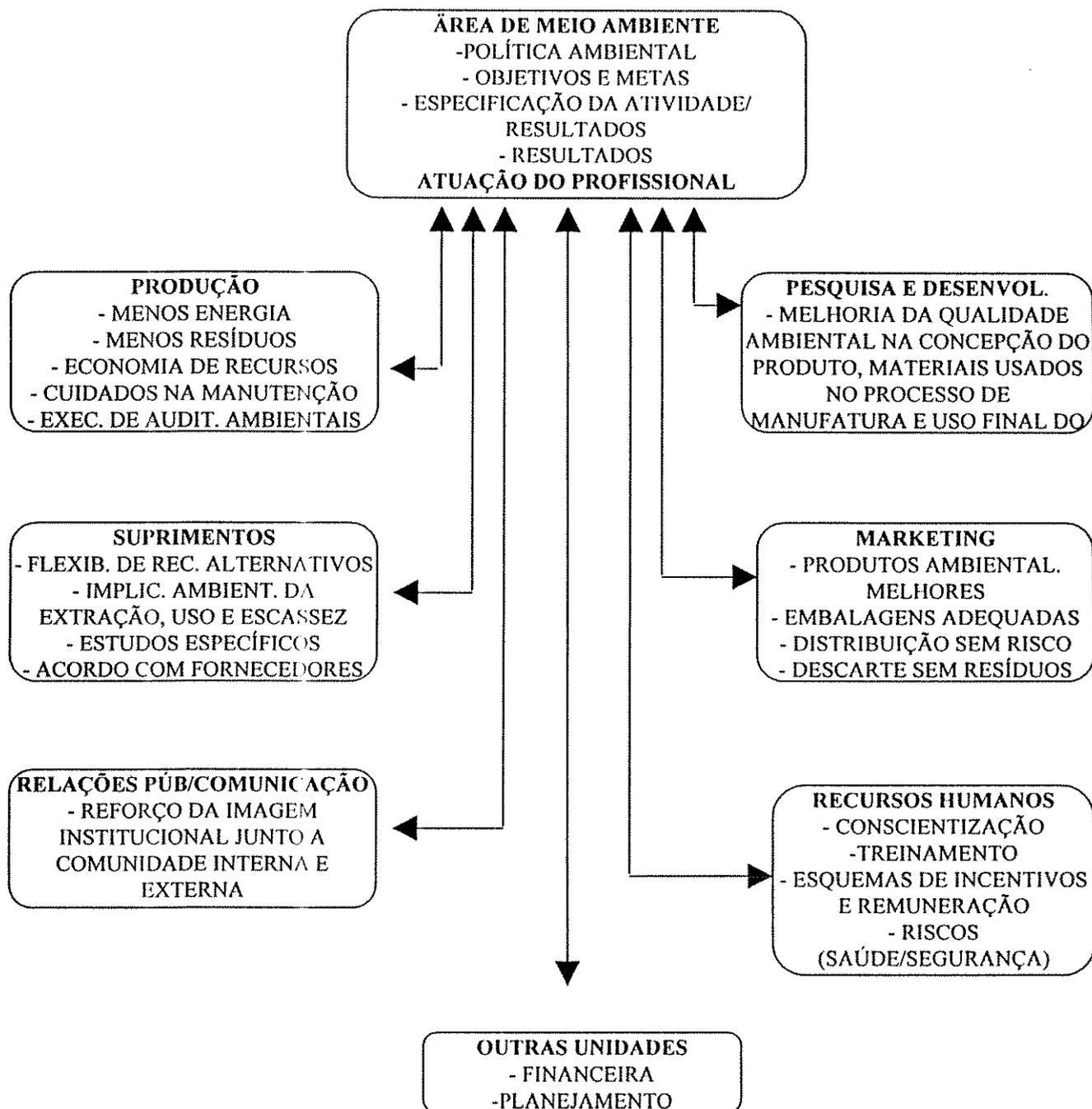
empresas que ainda não percebem as conseqüências de determinados produtos dentro da produção.

Para a SAMARCO, a situação é semelhante àquela constatada por Parizzoto, afinal é uma empresa de mineração e exportadora. A interação com a área de produção é intensa, seguida da área de desenvolvimento, financeira, manutenção, laboratório, comercialização, "*marketing*" e segurança, esta última incorporada à área ambiental.

Para a SAMARCO, considerou-se a área financeira como tendo uma importante interação com a área ambiental. Isto se deve ao fato de a empresa vir tentando, constantemente, ajustar os custos ambientais com o orçamento previsto. Estas duas áreas trabalham juntas tentando chegar a um resultado satisfatório para ambas. Este mesmo tratamento é dado a qualquer área da empresa, não é um caso específico do meio ambiente.

De acordo com Donaire (1995), de maneira geral a área ambiental interage com as demais áreas da seguinte forma:

Figura 3.6 A Repercussão da Questão Ambiental na Organização



Fonte: Donaire (1995) (pg. 93)

Na SAMARCO, a interação entre a área ambiental e a produção, considerando também o planejamento e a comercialização, resume-se praticamente em empreender ações que controlem a quantidade, a qualidade e a forma de disposição das emissões líquidas, sólidas e gasosas, bem como na tomada de medidas para a recuperação de áreas degradadas. Com a área de desenvolvimento está relacionada com a tomada/planejamento de medidas que minimizem os impactos causados por novos projetos. Com a comunicação, procura interagir a empresa com a

sociedade interna e externa da empresa, além de desenvolver também o *marketing* ambiental da empresa. Com a área de recursos humanos procura contratar profissionais qualificados, além de buscar a satisfação dos mesmos. Com o financeiro, o ajustamento do orçamento para o desempenho das atividades necessárias. No suprimento, busca a utilização de produtos ambientalmente corretos.

3.4.4 Qualificação Profissional da Área Ambiental

Para Yassuda (1995), cada vez mais o mercado estará recrutando profissionais que tenham uma visão global da sua área técnica como também do sistema ambiental em que a mesma precisa se inserir e se desenvolver. Desta forma, serão necessários conhecimentos básicos dos fenômenos físicos, como também das dimensões antrópicas e bióticas das decisões tomadas no desenvolvimento de suas atribuições. Sendo assim, as soluções ambientais difundir-se-ão mais rapidamente por toda uma empresa, pois todos os profissionais terão consciência das conseqüências ambientais que suas decisões terão. Desta forma, o trabalho do profissional responsável pela área ambiental será facilitado, pois todos os responsáveis por áreas da empresa terão maiores condições de se aliarem às causas ambientais, agindo em prol da produção e do meio ambiente ao mesmo tempo.

É importantíssimo que o meio ambiente seja aliado as áreas técnicas específicas, possibilitando ao profissional tomada de decisões aliando o desenvolvimento da atividade econômica, à melhoria ou à manutenção da qualidade de vida na região. A geração de especialistas que se vê hoje, sem conhecimento das conseqüências de seus atos nas demais áreas da atividade econômica e na natureza, é uma das responsáveis pela ocorrência de grandes catástrofes ecológicas e sociais, em alguns casos fruto do despreparo dos profissionais especialistas. Até a resolução destes problemas torna-se difícil, pois envolve tantos profissionais, que o tempo gasto em entendimentos e tomada de decisões é grande, agravando, muitas vezes, o problema.

Qualquer profissional que atue na linha de frente de uma empresa (produção, por exemplo), deve possuir conhecimentos básicos da área ambiental, para que seja capaz de tomar as providências necessárias em uma emergência, até que profissionais especializados possam chegar e sanar os problemas de forma definitiva. Ele também deve ser capaz de avaliar as conseqüências de suas atitudes sobre o meio ambiente, evitando assim, que os problemas

ambientais sejam gerados, ou, pelo menos, minimizados. Porém, em muitos casos também, o despreparo e a falta de consciência de gerentes e diretores, com relação a área ambiental, dificulta o trabalho dos técnicos especialistas, pois falta para estes últimos infra-estrutura adequada para trabalhar com a área ambiental na empresa.

A criação de uma atividade/função que se preocupe exclusivamente com a variável ambiental, tem como objetivo a existência de um núcleo central de autoridade e responsabilidade que cuide exclusivamente do envolvimento ambiental da empresa sob a orientação de um indivíduo e seus orientados. Este indivíduo, que será o responsável pela área ambiental, recebe diversas denominações, dependendo da empresa em que trabalha, podendo ser denominado de gerente, coordenador, assessor, especialista, etc. Em empresas que não possuem uma área específica para as questões ambientais, o profissional que cuida da área ambiental recebe a denominação de sua atribuição principal e no estabelecimento de suas atribuições estão incluídas as ambientais.

A expectativa da alta administração de uma empresa com relação ao profissional responsável pela área ambiental é que ele se destaque nos seguintes itens: representante organizacional; planejador; organizador; conhecedor de tecnologias; assessor técnico e um administrador de equipe. É importantíssimo que ele seja capaz de promover a integração entre o meio ambiente e as demais áreas da empresa e desta com a sociedade, através de um trabalho de conscientização do papel de cada um na melhoria da qualidade ambiental.

Sendo assim, este profissional deve ter formação especializada e experiência prática, possuindo excelente conhecimento na área técnica e grande familiaridade com o processo produtivo. Para Donaire (1995), estes pré-requisitos são importantes para que o profissional em questão *"discuta em igualdade de condições com os demais técnicos da empresa, especialmente com o pessoal de produção, a adequação do processo produtivo, no mínimo, às normas estabelecidas pela legislação ambiental e possa representar de forma adequada o pensamento da política ambiental institucional da empresa relativo à área ambiental"* (pg. 86). Ou seja, o profissional responsável pela área ambiental deve conciliar a manutenção da qualidade ambiental com os interesses econômicos da empresa.

Este profissional deve possuir habilidade técnica, administrativa, política e de relacionamento humano para dar provimento de suas responsabilidades, tanto interna como externamente à empresa. Ele deve sempre valorizar a importância de sua área de atuação, em todos os níveis da empresa, não se desestimulando com problemas que possa encontrar no relacionamento com outras áreas da empresa, principalmente nos estágios iniciais de seu surgimento dentro da organização.

Parizzoto (1995) constatou que, nas empresas pesquisadas, os profissionais responsáveis pela área ambiental são dois geólogos, três engenheiros, sendo um de minas, um florestal e outro elétrico. Todos eram funcionários que há muito tempo trabalhavam na organização, exercendo outras funções ligadas sempre ao processo produtivo. Quando relocados para a área ambiental não sofreram nenhum tipo de treinamento, desenvolvendo-se às custas de experiências práticas, muitas vezes cometendo os mesmos erros já cometidos em outras empresas, pois três deles não dispunham de uma metodologia estruturada para o desempenho de suas funções.

É importante que as pessoas que sejam subordinadas ao representante ambiental transmitam, também, a toda a empresa a importância do trabalho que desempenham. Toda a equipe deve estar trabalhando em sincronia e com o mesmo objetivo, para que possam evidenciar para toda comunidade interna que a preocupação ambiental da empresa é realmente um de seus valores organizacionais.

Hoje, os assessores de meio ambiente das unidades da SAMARCO são profissionais de nível superior, um farmacêutico, na unidade industrial de Germano, e um engenheiro mecânico, na unidade industrial de Ponta do Ubu, que vêm sendo treinados através de cursos e participações em seminários, dentro e fora da empresa, para exercerem esta função, sendo que um foi contratado especialmente para este cargo e o outro foi transferido da área de produção para a ambiental, respectivamente. O assessor da unidade de Belo Horizonte é um geólogo que fazia parte da equipe de produção e também está sendo treinado para representar a empresa na sociedade, no que diz respeito às questões ambientais. Ligados ao assessor da unidade de Germano estão um engenheiro *trainee*, dois analistas de meio ambiente, de nível superior e técnico, três analistas técnicos de laboratório. Na unidade de Ubu, estão dois analistas de meio ambiente que são engenheiros, um biólogo *trainee* e um técnico. Alguns destes profissionais foram transferidos do processo produtivo, e outros, principalmente os *trainees*, foram contratados especificamente para a área ambiental. Eles possuem conhecimento técnico específico e estão sendo treinados para adquirirem o conhecimento ambiental necessário para conciliar produção e meio ambiente dentro da SAMARCO. Fica caracterizado assim, uma iniciativa da SAMARCO de promover o que Yassuda (1995) e Donaire (1995) julgam importante para o profissional do futuro, conforme descrito anteriormente.

A qualificação e o número de empregados em cada assessoria depende da atividade desempenhada por elas. Para Germano, a reabilitação das áreas degradadas é uma das atividades principais, sendo assim, são necessários engenheiros, tanto para as obras civis como para a

reabilitação. Já Ubu necessita de biólogos e engenheiros, tanto no controle da qualidade das águas como no controle de emissões atmosféricas, respectivamente.

O número total de funcionários alocados na área de meio ambiente da SAMARCO, corresponde a aproximadamente 1% do contingente da empresa. Parizzoto (1995), constatou que este valor varia de 0.28 a 2.6% nas empresas de mineração estudadas por ele, dependendo do nível de pressão que sofrem por parte da população.

Entretanto, nota-se que os profissionais da área de produção da empresa, geralmente engenheiros, ainda não estão plenamente familiarizados com as questões ambientais. Conforme Yassuda (1995) destaca, o profissional deve ser capaz de " *controlar e utilizar os materiais e as energias da natureza, apoiada em conhecimentos científicos, com o objetivo de realizar empreendimentos de máximo rendimento econômico-financeiro*"(pg. 25). A introdução da variável ambiental no currículo dos profissionais se faz necessária pela necessidade de se incorporar critérios econômico-financeiros, social, ecológico e político-gerencial nas soluções e decisões sobre empreendimentos e evolução do processo produtivo.

3.4.5 Atribuições da Área Ambiental

Como em muitas empresas a área ambiental não está formalmente estruturada ou ainda é muito recente, é difícil estabelecer uma lista generalista de atribuições da área ambiental dentro da organização. A melhor forma de estabelecer as atribuições do profissional da área ambiental é através das expectativas da empresa sobre ele. Sendo assim, para Donaire (1995), as atribuições devem incluir, no mínimo, as seguintes atividades:

- planejar, organizar, dirigir e controlar a política ambiental da empresa;
- controlar as operações da fábrica;
- assessorar tecnicamente as demais unidades da empresa em todos os assuntos relativos ao meio ambiente;
- acompanhar a execução das medidas propostas;
- atualizar-se tecnicamente em sua área de atuação;
- acompanhar o desenvolvimento da legislação ambiental;
- responsabilizar-se pela formação e pelo treinamento dos indivíduos ligados à atividade de meio ambiente;

- representar institucionalmente a empresa, junto ao governo e à comunidade interna e externa à empresa.

Pelo estudo realizado por Parizzoto (1995), já citado anteriormente, as empresas de mineração, de um modo geral, consideram as seguintes atividades de responsabilidade da área ambiental:

- planejar, organizar, dirigir e controlar a política de meio ambiente da empresa;
- controlar as operações de lavra e tratamento;
- controlar, administrar obras e serviços de terceiros e acompanhar as medidas propostas;
- atualizar-se tecnicamente;
- representar institucionalmente a empresa, tanto em órgãos governamentais como na comunidade interna e externa à empresa;
- planejar e coordenar os trabalhos de recuperação ambiental das áreas degradadas pela atividade mineral.

Comparando Parizzoto com Donaire, nota-se que as empresas de mineração seguem as diretrizes gerais estabelecidas para as atribuições da área ambiental em uma empresa qualquer, exceção feita ao acompanhamento do desenvolvimento da legislação ambiental e na formação dos indivíduos ligados à área ambiental. Isto reflete que muitas empresas de mineração brasileiras ainda se preocupam apenas em cumprir a legislação ambiental vigente, quando são fiscalizadas pelo órgão ambiental. O aprimoramento desta legislação, em muitas empresas, não faz parte de suas ações ambientais. Com relação ao treinamento dos profissionais, muitas empresas ainda não se convenceram dos benefícios que podem obter caso tenham uma equipe de profissionais qualificados e bem treinados para assumirem esta função.

Na SAMARCO a assessoria de meio ambiente de Belo Horizonte foi criada com a finalidade de:

- acompanhar/coordenar o trabalho ambiental das suas Unidades, promovendo um maior entrosamento entre elas;
- representar institucionalmente a empresa perante ao governo e à sociedade e inclusive no Comitê Corporativo de Meio Ambiente do Grupo Belgo-Mineira;
- definir estratégias e diretrizes ambientais gerais à área de meio ambiente da empresa;
- divulgar o meio ambiente e relacioná-lo com todas as áreas da empresa;
- acompanhar o desenvolvimento da política ambiental do país.

As atribuições da assessoria de meio ambiente da SAMARCO, nas unidades industriais são:

- manter a política ambiental, os objetivos e metas ambientais das Unidades Industriais da SAMARCO MINERAÇÃO S/A;
- estabelecer o sistema de gestão ambiental da empresa assegurando o atendimento, a implantação, a manutenção das políticas e dos objetivos e metas ambientais definidas;
- identificar e registrar problemas ambientais nas unidades;
- iniciar, recomendar ou sugerir soluções para os problemas ambientais detectados através dos canais competentes;
- avaliar e fiscalizar a implementação das medidas de controle ambiental definidas;
- desenvolver e manter planos de ação para situações emergências;
- conscientizar a todos os funcionários sobre:
 - a importância do cumprimento das Políticas Ambientais, dos objetivos e metas;
 - os efeitos ambientais no desenvolvimento das atividades de cada um;
 - os benefícios ambientais de uma melhoria na performance operacional;
 - os regulamentos legais aos quais a empresa está sujeita;
 - as responsabilidades no cumprimento destes regulamentos;
 - a necessidade da atuação responsável em seus ambientes de trabalho.
- identificar a necessidade de treinamento para cada funcionário cujo trabalho possa ter um efeito significativo sobre o meio ambiente;
- manter estreito contato com as comunidades onde a Empresa atua e com os órgãos governamentais e entidades que se dedicam às avaliações das questões ambientais das unidades industriais, contribuindo, de forma efetiva, para o desenvolvimento ambiental destas entidades e comunidades bem como mantendo-os informados sobre as ações ambientais implementadas pela Empresa;
- no primeiro semestre de 1996, as Assessorias de Meio Ambiente passaram a englobar as atividades de higiene e segurança do trabalho, uma tendência que vem sendo adotada pelas empresas em geral.

Hoje para a SAMARCO, a assessoria de meio ambiente deve agir na elaboração e execução de projetos quando a ação for de fundo ambiental. Talvez aí esteja um problema, pois o que vem a ser isto? Muitas vezes, não está claro para as outras áreas da empresa, quais são as atividades de responsabilidade do meio ambiente, ou seja, aquelas que tenham fundo ambiental. As áreas ligadas à produção, por exemplo, querem que o meio ambiente, às vezes, assumam determinadas responsabilidades que são fruto das ações dessas.

A clarificação da água da barragem e determinadas drenagens de águas são consideradas atribuições do meio ambiente. Já a construção de bota-foras e barragens são funções da produção. A construção destas obras visam tanto a produção, pois há necessidade de se dar um destino adequado às emissões e resíduos gerados, quanto ao meio ambiente, pois a correta disposição do material provocará menos impacto ambiental. Assim, não há um limite certo da responsabilidade por estas ações de controle e minimização de impactos ambientais, baseado na definição da SAMARCO para ações de responsabilidade do meio ambiente.

Na execução das atividades ambientais, a tendência da assessoria de meio ambiente na SAMARCO é, a cada dia, terceirizar mais o desenvolvimento de projetos, ou seja, apenas o gerenciamento ficará sobre a responsabilidade da empresa. Isto se deve ao fato de que a área ambiental é multidisciplinar, exigindo uma variedade de profissionais para abranger os meios físico, biótico e antrópico. Parizzoto (1995), quando analisou as atribuições do responsável pela área ambiental, incluiu o gerenciamento dos trabalhos terceirizados somado à assessoria técnica que deve ser dada às outras unidades da empresa. A terceirização das atividades ambientais é uma tendência de várias empresas hoje, pois consideram esta área multidisciplinar e complexa, necessitando de um número grande de profissionais especializados. A terceirização justifica-se muito mais na ocorrência de efeitos negativos do que positivos, pois o primeiro necessita de ações imediatas e corretas para saná-las. No caso de efeitos positivos, só se justificaria caso fosse detectada a possibilidade de proliferação deste, necessitando assim de uma equipe técnica especializada para controlar estes efeitos.

Para Kon (1992), as transformações pelas quais passaram as economias no processo de desenvolvimento industrial neste século, principalmente após a 2ª Guerra Mundial, tiveram conseqüências consideráveis no processo de terceirização associado ao desenvolvimento econômico. O desenvolvimento de altas tecnologias, a criação de empresas multidivisionais e a crescente complexibilidade dos sistemas organizacionais nas empresas, também foi um fator que levou ao crescimento das atividades de terceirização da economia dentro das empresas.

A montagem de uma estrutura ambiental fixa não é compensatória em termos econômicos, devido aos seguintes aspectos, principalmente, segundo a SAMARCO:

- número muito grande de funcionários que seria necessário para comporem a equipe;
- a sazonalidade das ações ambientais levaria alguns funcionários à ociosidade;

- o custo para manter esta estrutura montada constantemente envolveria, sempre, gastos com funcionários, com equipamentos e com espaço físico. Se as atividades fossem terceirizadas, estes gastos seriam por tempo e períodos determinados.

A maior vantagem da terceirização, apontada pela SAMARCO, é a possibilidade de se buscar no mercado de trabalho os melhores profissionais para desenvolverem os projetos necessários naquele momento. Parizzoto (1995), constatou que das cinco empresas de mineração estudadas por ele, a área de meio ambiente tende a terceirização de suas atividades, onde essa se faz presente entre 33 a 60% do pessoal que trabalha neste setor da empresa, conforme vem agindo a SAMARCO. A empresa vem incentivando as empresas terceirizadas, que trabalham para ela, a se verticalizarem, para garantir uma maior eficiência e qualidade do serviço, o que vem sendo recomendado atualmente pelos modernos sistemas administrativos. Além disso, a SAMARCO recomenda que todos os seus terceirizados se adequem às suas normas de qualidade e desenvolvam seus trabalhos ambientais dentro da política ambiental da empresa, o que para Gazeta Mercantil (1996) é essencial para a boa conduta do gerenciamento ambiental.

3.5 A CONTABILIDADE DE CUSTOS AMBIENTAIS NA SAMARCO

Segundo Johnson & Kaplan (1996), historiadores demonstram que informes contábeis têm sido preparados há milhares de anos. Registros contábeis, remontando às antigas civilizações, foram encontrados gravados em blocos de pedras. A necessidade de registrar informações sobre transações comerciais tem existido sempre que as pessoas têm comecado entre si nos mercados de troca. Entretanto, a utilização da contabilidade gerencial (informações sobre transações internas às organizações) é um fenômeno bem mais recente. Antes do início do século XIX, praticamente todas as transações de troca ocorriam entre um empresário-proprietário e indivíduos que não faziam parte da organização. Não havia "níveis de gerência" ou empregados assalariados por longos prazos; as transações se davam no mercado e os indicadores de sucesso eram facilmente obtidos.

Com a Revolução Industrial e com a possibilidade de se beneficiar da economia de escala, tornou-se interessante para os proprietários de empresas, desta época, direcionarem significativos investimentos em seus processos produtivos, bem como passaram a contratar mão-de-obra por períodos mais longos, revelando o surgimento das organizações hierárquicas. Estas organizações passaram a precisar de informações contábeis que não só o preço como nos

mercados antigos, mas sim de indicadores para determiná-lo, levando-se em consideração a eficiência com a qual a mão-de-obra e a matéria-prima eram convertidas em produtos acabados.

Em meados do século XIX, com o avanço dos transportes e das comunicações, as empresas podiam coordenar a aquisição de matérias-primas e a distribuição dos produtos finais sobre áreas geográficas bem mais extensas, sendo, portanto, necessário um aumento correspondente na qualidade e quantidade das informações de contabilidade gerencial. Entretanto, os indicadores de contabilidade gerencial foram projetados para motivar e avaliar a eficiência de processos internos, e não para medir a "lucratividade" geral da empresa.

Para Johnson & Kaplan (1996) as evoluções finais nos sistemas de contabilidade gerencial ocorreram nas primeiras décadas do século XX, em apoio ao crescimento das corporações diversificadas de múltiplas atividades, merecendo destaque a criação do indicador de retorno de investimento (ROI). Os autores ainda destacam que em 1925, possivelmente todas as práticas de contabilidade gerencial hoje usadas haviam sido desenvolvidas. Mesmo sem significativas inovações nos métodos de organização, a diversidade de produtos e o avanço tecnológico continuaram, porém, o mesmo avanço no fornecimento de informações referentes a custos não ocorreu. A consequência deste atraso foi a geração de custos distorcidos, informações de controle e processo atrasadas e excessivamente agregadas, bem como informações de desempenho de curto prazo sem refletir a melhoria ou piora da posição econômica da organização.

A emergência da estrutura multivisional (empresas verticalmente integradas) nos anos 20, deste século, encorajou os altos administradores a confiar aos gerentes divisionais a responsabilidade por alcançarem as metas contábeis de lucro ou retorno do investimento, e não simplesmente metas de eficiência ou produtividade, tornando necessário o desenvolvimento da contabilidade de custos de uma empresa.

A contabilidade de custos é um instrumento de uso da administração da empresa que proporciona a esta o conhecimento do custo do produto e da produção, comparando os custos reais e as despesas com orçamentos e padrões pré-determinados. Também fornece dados para estudos de custos especiais que envolvem escolhas alternativas com relação a produtos e processos produtivos, embasando a administração em suas decisões com respeito às políticas de venda, métodos de produção, procedimentos de compra, planos financeiros e estrutura do capital.

Para isso, a administração da empresa precisa sempre de registros e relatórios de custos confiáveis, sistemáticos, comparativos e atualizados, bem como de custos e lucros

analíticos para dirigir o empreendimento. Estas informações são necessárias para prestarem assistência em:

- fixar a meta de lucro da empresa;
- estabelecer os objetivos departamentais;
- medir e controlar o progresso com ajuda de orçamentos e padrões;
- analisar e decidir sobre ajustamentos e melhorias.

Segundo Matz (1987), a contabilidade de custos é encarregada, mais especificamente de:

- determinar custos e lucros para um período contábil;
- calcular os valores do inventário, para os propósitos de custos e preços e, às vezes, controlar as quantidades físicas;
- auxiliar e participar na elaboração e execução de orçamentos;
- estabelecer métodos e procedimentos que permitam controle e, se possível, redução ou melhoria dos custos;
- prover a administração com informações relacionadas com problemas que envolvem escolha entre dois ou mais cursos alternativos.

Para que se possa compreender a função da contabilidade de custo dentro de uma administração, no sentido de trabalhar visando dar as informações necessárias para a tomada de decisões, é preciso examinar a estrutura e sentidos fundamentais da administração. É fundamental para o bom desempenho da empresa, que o departamento de custo esteja trabalhando em sintonia com todos os demais departamentos.

Através dos dados fornecidos pelo departamento de custo de uma empresa, a produção projeta, planeja e controla o produto para seu estágio final, bem como analisa sua eficiência em termos do custo incorrido para a produção. Já pela análise de custo, o departamento de recursos humanos avalia a eficiência e a satisfação do profissional, pois as promoções, contratações e reajustes dependem dos custos e da estrutura organizacional da empresa. O departamento de comercialização está interessado nos custos para poder adequar seu produto às exigências de mercado, sem prejudicar a rentabilidade da empresa. A comunicação interessa saber os custos para poder negociar com a comunidade, empregados e acionistas as decisões da empresa. A parte jurídica da empresa também tem interesse nos custos, pois é a partir das informações extraídas da análise de custo que se extrai informações valiosas para manter muitos

assuntos da organização em conformidade com a lei. Para o próprio departamento de custo, as informações sobre o custo são importantes para se fazer uma programação correta e adequada de caixa.

Segundo Donaire (1995), para a empresa que está empenhada na questão ambiental, a questão financeira é extremamente importante não só para a obtenção dos recursos necessários para a sua viabilização, como também para controle e acompanhamento dos investimentos já realizados. A finalidade em se conhecer e avaliar o custo ambiental de uma empresa é para que se possa projetar, planejar e controlar as atividades ligadas à área ambiental, como, também, pode vir a ser um instrumento que auxilie a medir a eficiência ambiental da empresa. Hoje, com a inclusão da variável ambiental em algumas análises de projetos, torna-se necessário contabilizar seus custos ambientais.

Avaliando o organograma e a organização da área ambiental de uma empresa e como são feitos os gastos ambientais, pode-se obter informações que possam ser utilizadas na avaliação da eficiência ambiental desta, bem como para avaliar quais devem ser suas ações futuras de forma a obter a excelência ambiental, ou seja, é incorporar a variável meio ambiente nos projetos presente e futuro da organização. O ideal, para a área ambiental, seria que os relatórios emitidos pelo departamento financeiro contivessem valores que indicassem as despesas efetuadas pela empresa em relação à degradação, ao controle, à proteção, à correção e à recuperação ambiental, bem como as implicações financeiras resultantes desta preservação. A primeira necessidade ainda consegue ser avaliada por algumas empresas mais evoluídas ambientalmente, embora demonstrem dificuldades em avaliar exatamente quais são as ações ambientais e conseqüentemente os seus custos. Já a segunda necessidade é bem mais difícil de ser concretizada, pois ainda são poucos os profissionais que conseguem projetar os danos ambientais futuros, assim não sabem quais são os ganhos gerados pela preservação ambiental.

Paralelo a este trabalho de análise do custo ambiental da empresa, esta deve fazer a contabilização dos recursos naturais envolvidos com o empreendimento, através dos métodos já existentes, ou trabalhando com novos métodos, pois com este estudo a empresa será capaz de avaliar se é conveniente investir numa determinada área a partir de seu valor ambiental. Segundo Merico (1996), *"a necessidade de contabilidade de recursos naturais e da reestruturação da análise macroeconômica nasce do fato de que a economia tem ultrapassado continuamente os limites de sustentação do ecossistema (...). Uma contabilidade de recursos naturais bem estruturada é uma ferramenta poderosa de ajuda na percepção das conseqüências ambientais do desenvolvimento e um indicativo excelente para reorientação de políticas macroeconômicas"* (pg. 110).

Estabelecer preços para externalidades exige uma avaliação dos danos ambientais, o que hoje ainda é feito de forma aproximada. O princípio poluidor-pagador exige um aprimoramento dos instrumentos financeiros para avaliar essas questões e estimar sua transformação em encargos para poluidores e geradores de resíduos, o que ainda é um desafio para muitas empresas atingirem esta meta.

Os analistas dos custos ambientais devem ter sempre em mente que muitos investimentos feitos na área de meio ambiente só dão retorno financeiro a longo prazo, impedindo que o problema se multiplique e resulte em grandes investimentos para saná-los. Donaire (1995) destaca que *“de qualquer forma, deve-se ter sempre em mente que investimentos prévios com prevenção evitam problemas futuros e são sempre menores do que aqueles que se podem resultar a médio e longo prazo e que podem colocar em risco a própria sobrevivência da empresa”* (pg. 106).

Para Gazeta Mercantil (1996), *“a velocidade do desenvolvimento de uma empresa no processo de melhoria contínua depende também dos recursos disponíveis. O estabelecimento de objetivos e metas agrega custos”* (pg. 5). O acompanhamento sistemático dos custos ambientais tende a trazer benefícios para a empresa, mesmo com as imperfeições constatadas. A vinculação da contabilidade de custos e dos recursos naturais nas análises de projetos devem ser consideradas pela gerência da empresa, pois elas podem conter informações importantíssimas que influenciem os planos da companhia, tanto em novos projetos com nos que já estão em andamento.

3.5.1 Custos e Custos Ambientais

As três áreas básicas da contabilidade de custo são: a determinação, o controle e a análise do custo, sendo, portanto, necessária a compreensão do conceito de custo, a sua classificação e a estruturação de um sistema de custo adequado. Segundo Matz (1987), a contabilidade de custo mede o custo de acordo com as necessidades da empresa. Estas necessidades exigem que o custo apresentado à administração se baseie em fatos pertinentes, competentemente observados e significativamente medidos, orientando, assim, as medidas que a administração irá tomar com relação às ações da empresa. Ou seja, o custo é um dos elementos direcionadores do desenvolvimento de uma atividade econômica, que proporciona à administração registros dos custos dos produtos, operação ou funções, comparando os custos reais e as despesas com os orçamentos e padrões predeterminados.

A definição de custo é muito variada, depende da terminologia adotada por cada área que o define. De acordo com a Comissão de Conceitos e Padrões de Custo da Associação Americana de Contabilidade (apud Matz, 1987) o custo seria definido da seguinte maneira: "*custo é a antecipação, medida em termos monetários, incorrida, ou potencialmente a incorrer, para atingir um objetivo específico*" (pg. 41). Entretanto, esta é uma definição genérica, que vai sofrendo adaptações de acordo com o uso que se quer dá a esta expressão, de tal forma que a contabilidade de custo possa atingir suas três áreas básicas.

Segundo Johnson & Kaplan (1996), nos anos 20, o sistema de imputação de custos acumulava todos os custos de insumos (material, mão-de-obra e despesas diretas) numa única conta, representando os custos dos produtos, ficando difícil, depois de vários estágios, recuperar a porção do custo total representada pelos vários subprodutos. Para os mesmos autores, "*J. Maurice Clark, foi um dos primeiros autores a defender a distinção entre as porção das despesas que cresce e cai em proporção direta às mudanças de produção (custos variáveis) e os custos que, nos limites da variedade de produtos em pauta, não são afetados por aumentos ou decréscimos da produção (custos fixos)*"(pg. 134). Muitos custos, aparentemente fixos em períodos relativamente curtos, são variáveis em relação a horizontes de decisão mais longos. Os custos ainda podem ser classificados em custos diferenciais, que variam em relação a uma dada decisão, e custos passados, que são custos representando dispêndio já contraídos e dos quais, mesmo que o negócio feche, não se consegue deixar de arcar com eles.

Para Samuelson (1979), o custo total de uma empresa pode ser desdobrado em seus componentes, o custo fixo (CF) e o custo variável (CV). O custo fixo se neutraliza com todas as decisões pertinentes ao período durante o qual ele é realmente fixo. Mesmo quando a produção da firma é nula ela é obrigada a honrar com os seus compromissos a curto prazo e a continuar arcando com seu custo fixo total. Por definição, custo fixo é a parte do custo que permanece constante independentemente da produção. Neste custo estão incluídas as despesas com obrigações contratuais relativas à aluguéis, manutenção, depreciação, honorários e salários fixos, etc. Já o custo variável representa todos os itens do custo total, exceto o custo fixo, como, por exemplo, matérias-primas, salários, combustível, etc. Assim, a expressão para custo total seria:

$$CT = CF + CV$$

Segundo Matz (*op cit*), os custos podem variar de acordo com o volume de atividades desenvolvidas num período. Algumas despesas podem ser sazonais, enquanto que outras

possuem uma periodicidade maior ou até constante. Sendo assim, muitas vezes é impossível orçar com exatidão os itens variáveis numa determinada atividade. As despesas variáveis, para um processo produtivo, são aquelas que apresentam as seguintes características: variabilidade da quantia total, em proporção direta ao volume; custo comparativamente constante por unidade, em face de alteração de volume produzido; fáceis e, razoavelmente, precisas atribuições aos departamentos de operação; e controle de sua incorrência e consumo pelo chefe do departamento responsável. Já os custos fixos possuem as seguintes características: quantia fixa dentro de uma categoria relativa de produção; decréscimo do custo fixo por unidade, com acréscimo da produção; atribuição aos departamentos e controle da incorrência fica com a cúpula administrativa. Entretanto, a classificação de um custo como fixo ou variável depende, muitas vezes, da administração da empresa e dos custos que ela possui.

Hoje, com a introdução da variável ambiental na análise de um projeto, torna-se necessário considerar os itens que compõem os custos ambientais dentro da classificação de custo. Utilizando-se a definição de custo descrita anteriormente, dada pela Comissão de Conceitos e Padrões de Custo da Associação Americana de Contabilidade, o custo ambiental, particularizando para o setor mineral, poderia ser definido como: *“é a antecipação, medida em termos monetários, incorrida, ou potencialmente a incorrer, para atingir os objetivos de avaliar, reabilitar e recuperar uma área degradada por um empreendimento mineral, ou mantê-la em condições ambientais aceitáveis, através de ações de proteção, monitoramento e prevenção”*. Ou seja, seriam os gastos destinados à máxima recuperação da área degradada, de tal forma que o ambiente não ficasse com quase nenhum ônus incorrido pela extração do minério.

Os custos ambientais da mineração podem ser incorridos nas ações de avaliação, prevenção, minimização, monitoramento e reabilitação dos impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico, provocados por empreendimentos do setor mineral, nas fases de planejamento, construção, operação e fechamento. Ou seja, qualquer etapa da mineração pode incorrer em custos ambientais, e estes podem ser caracterizados como custos variáveis, pois suas variações estão, em geral, associadas às variações quantitativas ou qualitativas da produção.

Sendo assim, os componentes do custo ambiental poderiam ser explicitados da seguinte forma:

- custo de degradação: são os custos externos provocados pelos impactos ambientais de um projeto quando não há controle, ou pelos impactos ambientais residuais, no caso de existência de controle;

- custo de controle: são os custos incorridos para evitar a ocorrência (total ou parcial) dos impactos ambientais de um projeto;
- custo de mitigação: são os custos incorridos nas ações de redução das conseqüências dos impactos ambientais de um projeto;
- custo de compensação: são os custos incorridos nas ações que compensam os impactos ambientais provocados por um projeto, nas situações em que a recuperação é impossível;
- custo de monitoramento: são os custos incorridos nas ações de acompanhamento e avaliação dos impactos e programas ambientais;
- custos institucionais: são os custos incorridos nas seguintes situações:
 - * elaboração dos estudos sócio-ambientais requeridos pelo setor mineral referente às etapas de planejamento, implantação e operação;
 - * na elaboração dos estudos requeridos pelos órgãos ambientais;
 - * pagamento de multas e ações judiciais;
 - * na obtenção das licenças ambientais;
 - * na obtenção de certificações, pagamentos de seguros.

Para Gazeta Mercantil (1996), de uma forma simplificada, as diferentes categorias de custos ambientais são as seguintes:

- custos diretos: facilmente alocados a um produto, processo ou unidade. Constituído pelos custos de capital (instalações e equipamentos; projetos e construção, como por exemplo a implantação de uma estação de tratamento de efluentes, que envolve a elaboração de um projeto, e a sua construção) e pelos custos operacionais (materiais de trabalho; manutenção dos sistemas de controle; disposição de resíduos; etc);
- custos indiretos: não diretamente alocados a um processo específico. Constituído pelos gastos com monitoramento; gestão da qualidade da água, do ar e dos resíduos; gestão de produtos perigosos; atendimento aos requisitos legais; treinamento e seguros;
- custos de não conformidade: associados a não conformidades resultantes de uma gestão ambiental inadequada. Constituído pelos gastos com multas de órgãos de controle; ações legais por disposição inadequada de resíduos; recursos legais; remediação de áreas contaminadas (passivo ambiental); ações trabalhistas decorrentes de condições inadequadas de saúde e segurança da empresa;
- custos e benefícios intangíveis: não podem ser diretamente associados a um produto ou processo. Tem como característica o fato de serem identificados pela associação de um resultado a uma medida de prevenção adotada. São constituídos pelos gastos com deterioração da imagem

da empresa no mercado; redução da produtividade dos empregados; aumento do tempo e dos custos relativos ao licenciamento junto ao órgão ambiental.

Para Barbieri (1995), existem quatro fatores capazes de determinar a magnitude e a importância de um custo ambiental, imprimindo-lhe um efeito multiplicador ou diminutivo, que são:

- localização da atividade: dependendo de onde o empreendimento está localizado os custos ambientais podem variar. Os fatores que influenciam são: áreas de valor histórico e cultural; áreas localizadas próximas a cidades; áreas localizadas em região de vegetação típica; ou nas proximidades de áreas de preservação ambiental permanente; unidades de conservação;
- porte da empresa: quanto maior a produção, maior o impacto. Há de se considerar a capacidade da empresa em absorver os custos através de implementos tecnológicos e medidas de proteção ambiental;
- tipo de atividade econômica: algumas atividades econômicas são mais poluidoras do que outras, por natureza própria. As indústrias químicas e de mineração são bons exemplos de atividades potencialmente poluidoras. Ainda quando a atividade econômica pode ser executada de várias formas, como a mineração, esta forma ou método também influencia os custos ambientais.

Aparentemente, não deveria ser difícil definir e calcular custos ambientais baseado nas definições dadas acima. Porém, algumas empresas ainda não sabem quais atividades desempenhadas por elas são atividades ambientais, há muita discussão sobre este assunto. Não sabendo que atividades são ambientais o cálculo dos custos ambientais fica prejudicado, pois não se sabe que dados e valores deverão ser considerados.

A colocação em prática da definição de custo ambiental envolve conhecimentos multidisciplinares, que são desconhecidos por muitas empresas e profissionais. Carneiro (1996), afirma que *"as informações geradas pelos sistemas de custos são consideradas insuficientes e inadequadas para dar suporte e evidenciar as questões e decisões de investimentos relacionados com projetos de proteção ambiental"* (pg. 565). Barbieri (*op cit.*), ainda destaca que os custos ambientais são interdependentes e interagem entre si. Assim, a identificação de um custo ambiental geralmente implica na identificação de custos derivados, tornando difícil estabelecer com precisão os limites de cada um destes custos.

Segundo Gazeta Mercantil (1996), a definição dos custos ambientais e o acompanhamento sistemático destes, traz vários benefícios para a empresa, como:

- otimização da adoção de recursos;
- identificação de oportunidades de melhoria para a redução dos custos diretos e indiretos, eliminação dos custos da não conformidade;
- identificação ao longo do tempo dos custos e benefícios intangíveis;
- possibilidade de comparação entre custos ambientais decorrentes da implantação de um SGA e os custos com os quais a empresa teria que arcar sem a implantação do sistema;
- otimização da elaboração de ações nas rodadas subseqüentes do SGA, pelo maior conhecimento pela empresa dos custos envolvidos.

Para a SAMARCO, *“o custo ambiental é definido como todo o custo incorrido numa obra que tenha como finalidade uma razão ambiental, como por exemplo a manutenção da barragem de rejeito, a drenagem de águas pluviais fora da área da mina e outros. Obras como a construção de pilhas de estéril têm seus custos computados contra a área de produção, pois é uma obra destinada à resolução de um problema gerado pela produção, a disposição do estéril retirado para possibilitar a extração do minério. A área de meio ambiente é responsável apenas pela reabilitação ambiental desta pilha, tanto técnica como financeiramente”*. Se a disposição deste estéril for feita de forma adequada, já visando a reabilitação ambiental desta área, os custos ambientais certamente serão menores no futuro. Sendo assim, esta definição de custo ambiental dada pela SAMARCO é confusa, pois o que é razão ambiental, se tanto na fase de disposição do estéril como de reabilitação da pilha o meio ambiente deve ser considerado, ou seja, o que viria a ser atividade que tenha “fundo” ambiental?

A correta disposição do estéril pode beneficiar a produção, pois no futuro este material pode ser usado para um determinado fim e quanto mais bem disposto ele estiver mais fácil será o trabalho de reaproveitamento, como pode também beneficiar o meio ambiente, evitando excessivos trabalhos de terraplanagem para a reabilitação da área em questão, além de se evitar impactos ambientais imediatos, como assoreamento de corpos d’água provocado por erosões. Segue-se o mesmo raciocínio para a barragem de rejeito, pois tanto beneficia a produção como o meio ambiente, pois destina-se corretamente os resíduos do processo. Entretanto, para a SAMARCO, a manutenção e a recuperação ambiental da barragem de rejeito são custeadas pelo meio ambiente, já a manutenção da pilha de estéril é custeada pela produção, sendo sua recuperação custeada pelo meio ambiente.

A drenagem da mina (frente de lavra e acesso) é de responsabilidade e custeada pela mina, pois considera-se que caso ela não seja feita corretamente a produção será prejudicada. Entretanto o meio ambiente também será prejudicado, pois podem ser provocadas erosões e conseqüentemente assoreamento de corpos d’água próximos ao local.

A SAMARCO classifica os seus custos ambientais em custos variáveis ou custos fixos, da seguinte forma:

- custo fixo: são os custos considerados como constantes na assessoria de meio ambiente, independente do período contábil analisado. São exemplos de custos fixos: manutenção de estações de tratamento de água, mão-de-obra permanente, cursos, viagens, etc;
- custos variáveis: são os chamados gastos especiais, são contabilizados em determinadas épocas, não constando, às vezes, do próximo período orçamentário, ou não possuindo uma periodicidade no orçamento. São exemplos deste custo: recuperação de áreas degradadas, monitoramento, mão-de-obra sazonal, construção de estação de tratamento de água e esgoto, etc. Às vezes, é contabilizada uma obra que será realizada em determinada época do ano, sendo considerado um gasto especial, e cuja construção irá gerar um aumento de capital para a empresa. Neste caso, este custo é chamado de gasto de capital, tendo como exemplo a construção de uma estação de tratamento de esgoto, ou a compra de uma área de preservação ambiental.

Para a assessoria de meio ambiente de Germano, os meses de fevereiro e agosto representam os meses de maiores gastos ambientais, devido às atividades de controle ambiental. No mês de fevereiro, os trabalhos de controle de erosão, causadas pela chuvas, e a revegetação destas áreas degradadas são os principais itens a contribuir para os custos ambientais. No mês de agosto, os trabalhos de drenagem preventiva e a recuperação de áreas são os principais itens a contribuir para os custos ambientais. O mês de junho é um mês de poucas atividades de controle ambiental, pois é um período de transição entre a revegetação e a correção de erosão, portanto é um mês de custos ambientais baixos. O mesmo acontece em novembro, pois caracteriza o fim de um período de trabalho, tanto de recuperação de áreas como de revegetação e drenagem, e entrada de um período caracterizado por chuvas, que demandarão serviços adicionais.

Para a assessoria de meio ambiente de Ubu, os meses de maiores gastos com controle ambiental são aqueles que possuem atividades de monitoramento da água, pois como esta unidade é cercada por água (mar e lagoas), há um monitoramento constante de sua qualidade, o que é feito, normalmente, de dois em dois meses.

Analisando a definição de custo ambiental elaborada pela SAMARCO, verifica-se que esta reflete uma situação pela qual as empresas têm passado, o desconhecimento dos benefícios que a contabilidade correta dos custos ambientais pode trazer para a empresa. Como os investimentos em meio ambiente, por parte das empresas, sobressaíram-se em meados dos anos

80, estas ainda se preocupam em diminuir o passivo ambiental e a cumprir a legislação vigente, não procurando aprimorar e aperfeiçoar a sua área ambiental.

As empresas têm receio de atribuírem ações para a área ambiental, além de em muitos casos desconhecê-las, pois isto resultaria num demonstrativo de custo talvez elevado, o que poderia ser visto pela sociedade como um ponto negativo para a empresa, pois poderiam associar elevados custos ambientais a grandes impactos ambientais.

Hoje, segundo a Fundação Biodiversitas (1993), os investimentos na área ambiental das empresas de mineração de ferro brasileira estão na média de 1.5% de suas vendas. Para a SAMARCO os custos ambientais representam aproximadamente 2.5% de suas vendas. Segundo Schettino (1995), no período de 1995 a 1997 a SAMARCO deverá investir US\$ 22 milhões em projetos para a preservação do meio ambiente nas duas unidades industriais, o que representa aproximadamente US\$ 3,6 milhões de investimentos na área ambiental, por ano, em cada unidade produtiva. Para se ter uma idéia da grandeza deste valor frente a outros gastos da empresa, só com a compra de amina para a unidade de Germano a empresa gasta US\$ 3 milhões por ano. Já com o amido este valor é de US\$ 3,4 milhões, o que totaliza, por ano, com dois produtos usados no processo produtivo, em uma unidade produtiva, um gasto de US\$ 6,4 milhões.

Sendo assim, verifica-se que os gastos com meio ambiente nas empresas, de um modo geral, são relativamente baixos se comparados aos outros gastos, entretanto isto pode não significar que elas têm um passivo ambiental pequeno. Como já dito anteriormente, o desconhecimento e a indefinição do que se classifica como atividade ambiental pode refletir diretamente no custo ambiental da empresa, podendo haver repasses de custos ambientais para outros setores da empresa. Como os estudos e pesquisas relativos ao meio ambiente intensificaram-se nas três últimas décadas, ainda há algumas definições e práticas que precisam ser mais amadurecidas para que então se possa aplicar os conhecimentos científicos da contabilidade de custo a esta área. Sendo assim, o primeiro passo para que se possa desenvolver a contabilidade de custos ambientais seria definir atividade ambiental.

Atividade ambiental poderia ser entendida como todas as ações que objetivam a recuperação, a preservação, o controle e a manutenção da qualidade ambiental da região em questão, associando desenvolvimento à qualidade de vida. Sendo assim, a implantação/manutenção de um sistema de drenagem objetiva evitar erosões e contaminação de águas, estando estas ações ligadas à área ambiental, conseqüentemente beneficia a produção, melhorando os acessos à praça de lavra, por exemplo; mas seus custos deveriam ser computados

contra o meio ambiente. Porém, quando um sistema de drenagem é implantado apenas na praça de lavra para melhorar o acesso às frentes, este sistema deverá ter seus custos computados contra a produção. Entretanto, a correta disposição da água captada na praça, já teria seus custos imputados no meio ambiente. A correta manutenção e posterior recuperação ambiental de barragens de rejeito e pilhas de estéril têm como meta principal a preservação ambiental. Assim, estes gastos podem ser considerados ambientais.

A adoção deste procedimento implicará num aumento dos custos ambientais das empresas, passando-os de 2%, em média, a valores ainda desconhecidos, entretanto, refletirão, ainda que com imperfeições, os custos ambientais de forma mais confiável, não significando que as empresas estejam degradando mais o meio ambiente. Pelo contrário, elas estarão conhecendo e organizando seus custos ambientais, aprendendo que meio ambiente é investimento e lucro e não prejuízo.

3.5.2 Sistemas de Custos

O uso eficiente do capital da empresa é uma das principais funções da administração. O capital da empresa não é investido somente na forma de instalações produtivas (edifícios fabris, maquinário, ferramentas) mas também na forma de capital em giro, chamado ativo corrente. O uso deste capital é determinado pelos planos da administração para o futuro imediato ou pelos planos para dois a cinco anos futuros, segundo Matz (1987). O orçamento surge como um importante papel no controle das operações. Assim, cada departamento estabelece suas metas, determina seus custos orientados pelas diretrizes estabelecidas pela administração da empresa, baseada nas informações passadas e nas metas a serem cumpridas para o futuro. A eficácia do controle de custo depende da comunicação adequada através dos relatórios de controle e das ações do contador aos vários níveis da administração.

Para o mesmo autor, o departamento de custo, ou departamento financeiro, é responsável pela escrituração dos registros relacionados com materiais, mão-de-obra e custos indiretos de produção. Para alcançar a máxima utilidade, o departamento de custo deve não apenas registrar, mas também analisar todos os custos de produção, distribuição e administração, para uso administrativo no controle e na análise. Deve também emitir relatórios de controle significativos e outros para tomadas de decisões, aos diretores, gerentes e chefes de departamentos. Para uma melhor coordenação das informações, muitas vezes são instalados os departamentos ou seções de orçamento e de análise de custo. Estas unidades funcionais devem

estar supervisionadas pelo responsável das finanças da empresa. Os meios de que dispõe o contador para classificar custos e despesas, chamados planos de contas, devem estar intimamente associados com a classificação fundamental da própria organização, o organograma da empresa.

Destaca-se que para um sistema de custo atingir a eficiência, ele deve ser estabelecido sobre profundos conhecimentos dos seguintes pontos: estrutura organizacional da empresa; procedimentos e processos de manufatura; tipo de informações de custo desejada e exigida pela administração, com o objetivo claro de facilitar o controle de processos; e computar custos dos produtos.

O contador de custo deve projetar um sistema de custo em que os dados estejam prontos a solucionar os múltiplos problemas com que se defronta a administração da empresa. Para Johnson & Kaplan (1996) há quatro diferentes funções para um sistema de custo:

- distribuir custos nos demonstrativos financeiros periódicos;
- facilitar o controle de processos;
- computar custos dos produtos;
- auxiliar em estudos especiais, como a expansão da capacidade, a substituição de equipamentos, etc.

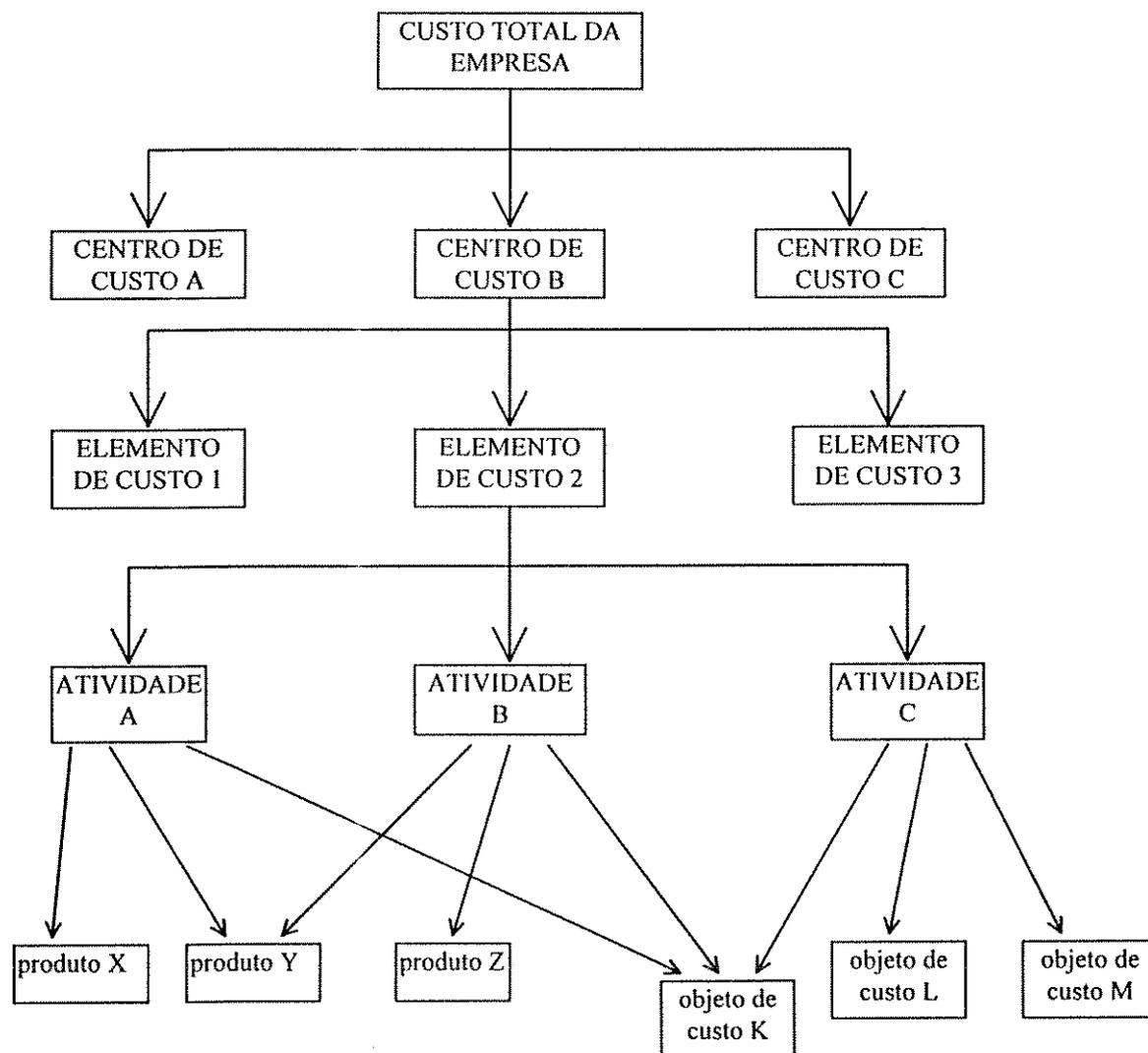
Neste estudo, um conceito importante é o da unidade de custo, ou seja, qual é a base de cálculo do custo da empresa. Assim, é possível analisar a contribuição de cada departamento no custo total, pois a base matemática é a mesma para todas as despesas da empresa. A escolha deste padrão deve ser adequada à atividade da empresa, para que não se corra o risco de escolher uma unidade demasiadamente grande ou pequena, que não ofereça as informações necessárias. No caso da SAMARCO, a unidade de custo é a tonelada produzida, ou seja, para a unidade de Germano é a tonelada de concentrado produzido, e para Ponta do Ubu é a tonelada de pelotas e "*pellet feed*" produzida. Sendo assim, a SAMARCO utiliza o método de custo por processo para determinar a sua unidade de custo, que consiste em computar um custo médio para a produção, dividindo o custo total de manufatura pelo número total de unidades produzidas em um período. Segundo Matz (1987), usa-se este método quando os produtos não se distinguem separadamente de outro durante um ou mais processos de manufatura, ou seja, independente da época, a SAMARCO produz concentrado numa unidade industrial e pelotas e "*pellet feed*" em outra. O outro método de acumulação de custo é por ordem de serviço, que é aplicado quando a produção é feita por encomenda, como é o caso de oficinas, pequenas fábricas, construtoras, etc.

A determinação de como acumular os custos, também é uma importante função da contabilidade de custo. Deve-se decidir por compilar e distribuir os custos reais pela unidade de produção (custo real ou histórico) ou atribuir os custos em uma base de custo-padrão, antes da produção. O cálculo do orçamento da assessoria de meio ambiente da SAMARCO utiliza valores históricos para aqueles custos fixos ou variáveis que se repetirão em períodos subseqüentes, bem como, incorpora os custos de ações ambientais previstas para aquele período orçamentário (ano), a partir de um orçamento prévio destas ações. Há ações ambientais que são consideradas como imprevistos e, caso não haja orçamento suficiente no período em questão, para a sua execução, é solicitada à gerência de unidade um complemento orçamentário, que é decidido pela diretoria em Belo Horizonte. Sendo assim, a SAMARCO utiliza-se tanto do custo histórico como do custo padrão para estimar o orçamento do meio ambiente.

Outra ferramenta importante para o bom entendimento do custo de uma empresa é definir os chamados "centros de custos" para as diversas etapas ou departamentos de uma empresa. Assim, cada usuário apropria seu custo no centro correspondente, possibilitando uma divisão do custo por atividade, dando uma melhor visualização da distribuição deste numa empresa. Para Johnson & Kaplan (1996), *"o primeiro passo no projeto de um sistema de controle de processos consiste em especificar a unidade organizacional - o centro de custo - que será objeto do sistema"* (pg. 198). Segundo Carneiro (1996), o método de análise de centro de custos, ou também chamado ABC (Custeio baseado em atividades) é um método que indica como as atividades desenvolvidas em toda a empresa consomem os recursos disponíveis (pessoas, prédios/instalações, equipamentos, energia, etc) para, então, associar essas atividades já custeadas aos objetos de custos por elas suportados (produtos, serviços, clientes).

Cada centro de custo precisa de uma clara definição de suas fronteiras; uma estimativa do período de tempo para concluir unidades mensuráveis de produção e uma compreensão dos determinantes de custos, que expliquem variações de custos (se houver) com a variação no nível de atividade do centro de custos. Assim, com estas definições, pode-se preparar um orçamento flexível para o centro de custo em um dado período. Para Carneiro (*op cit*), o custo total da empresa é decomposto nos centro de atividades ou de custos e em elementos de custos (que representam os recursos) para, posteriormente, serem associados às atividades e objetos de custos, conforme mostra a Figura 3.7.

Figura 3.7 Visão Geral do Método ABC



Fonte: Carneiro (1996)

A implantação de um sistema ABC envolve quatro fases, descritas a seguir:

1ª fase: definição dos centros de custos e base custo: a definição dos centros de custos deve ser consistente com a departamentalização da empresa, pois seus responsáveis terão que descrever as atividades desempenhadas e validar os seus custos. A maioria dos sistemas contábeis já faz uma divisão dos custos da empresa em centros de custos e contas contábeis, mas nem sempre alocando todos os recursos disponíveis nos custos de atividades que respondem por seu consumo;

2ª fase: construção do modelo de atividades: a organização de uma empresa pode ser vista sob o ponto departamental ou de processos e atividades. A visão departamental enfoca o organograma da empresa, não possibilitando o entendimento dos fluxos de trabalho e informação. A visão de processos e atividades enfoca o próprio trabalho, que transpassa, muitas vezes, vários departamentos;

3ª fase: associação dos custos às atividades: devem ser consideradas duas características principais ao se especificar um fator de associação:

- 1) um fator de associação deve representar uma relação de causa e efeito entre um recurso consumido e as atividades executadas;
- 2) a informação básica relativa ao fator de associação precisa estar disponível para o mesmo período considerado no levantamento da base de custo;

4ª fase: associação das atividades custeadas a um objeto: todos os gastos da empresa, incluindo despesas administrativas e comerciais, devem ser associados aos objetos de custos. Esta orientação vem do conceito de que todos os recursos da empresa, direta ou indiretamente, existem e são consumidos para produzir, desenvolver e comercializar os produtos e/ou serviços correntes e/ou em desenvolvimento. Identifica-se assim, os fatores de associação que expressam corretamente as diferentes demandas dos objetos de custos em relação às atividades.

Ao final do período para o qual o orçamento foi preparado, mede-se os custos realmente incorridos e o nível de atividade no centro de custo, comparando os valores reais e orçados, com o objetivo de se verificar se houve alguma discrepância significativa, necessitando de mudanças no cálculo do orçamento futuro.

Para Johnson & Kaplan (1996), se os custos não são controláveis pelo centro custos, não devem ser incluídos no relatório especialmente projetado para facilitar o controle de processos dentro do centro de custo. Somente devem ser atribuídos aos centros de custos os custos remontáveis a ações tomadas e mensuráveis. Como exemplo, cita-se o caso da energia elétrica, se não existe leitura local não se melhora o controle de custos distribuindo-se a despesa de energia aos centros de custos, mesmo que seu consumo seja considerável. Os centros de custo não auxiliam em decisões imediatas, pois não incorporam os custos variáveis de curto prazo. Desta forma, ele precisa ser suplementado por estimativas razoáveis de custos incrementais dos produtos, atualmente não medidos. Entretanto, como muitas vezes os custos são avaliados a longo prazo, isto permite o tratamento de praticamente todos os custos como variáveis.

Para Carneiro (1996), as empresas têm adotado o ABC na tentativa de se obter melhores informações de custo e rentabilidade dos seus produtos e demais objetos de custo, bem como para orientar iniciativas de redução de custos e como suporte à tomada de decisão de investimento.

No caso da SAMARCO, o custo total da empresa é obtido através do somatório do custo total de cada uma de suas unidades (Mariana, Belo Horizonte e Anchieta), que tem seus próprios centros de custos, onde há os chamados centros de custos cabeça (ou de totalização), que não podem receber lançamentos de débito ou crédito. Apenas as suas subdivisões (elementos de custos) podem receber estes lançamentos. Estes centros cabeças estão divididos em produção, manutenção e gerência geral, ou seja, são consistentes com a departamentalização da empresa, enfocando as subordinações e os relacionamentos hierárquicos. O custo de cada unidade é obtido através do somatório dos centros de custos cabeças. Em alguns casos, os elementos de custos também são subdivididos, assim passam a ser considerados cabeça ou de totalização, apenas de suas subdivisões (atividades), e o somatório dos custos das atividades fornece o custo do elemento de custo em questão.

Para melhor compreensão da estrutura de centros de custos da SAMARCO ver anexo III (centros de custos da unidade de Germano)

Os centros de custos da gerência, da manutenção e da produção (aqueles que não estão diretamente ligados ao produto, como planejamento e engenharia de processo) são centros de custos de rateio, ou seja, como eles participam de forma indireta na produção, como suporte para esta, eles são rateados na produção da empresa. Cada centro de custo possui um código formado por três números, o 1º número indica a gerência, o 2º número indica o elemento de custo desta gerência e o 3º número indica a atividade deste elemento de custo. Por exemplo: o centro de custo da gerência geral de Germano possui os seguintes códigos e elementos de custos:

07.00.00: Gerência Geral de Germano

07.10.00: Administração Geral de Germano

07.20.00: Assessoria de Qualidade e Recursos Humanos

07.20.10: Administração de Recursos Humanos

07.20.30: Coordenação do Sistema de Qualidade

07.20.40: Escola

07.30.00: Assessoria de Meio Ambiente, Higiene e Segurança do Trabalho

07.30.10: Meio Ambiente

07.30.20: Higiene e Segurança do Trabalho

07.40.00: Assessoria Financeira

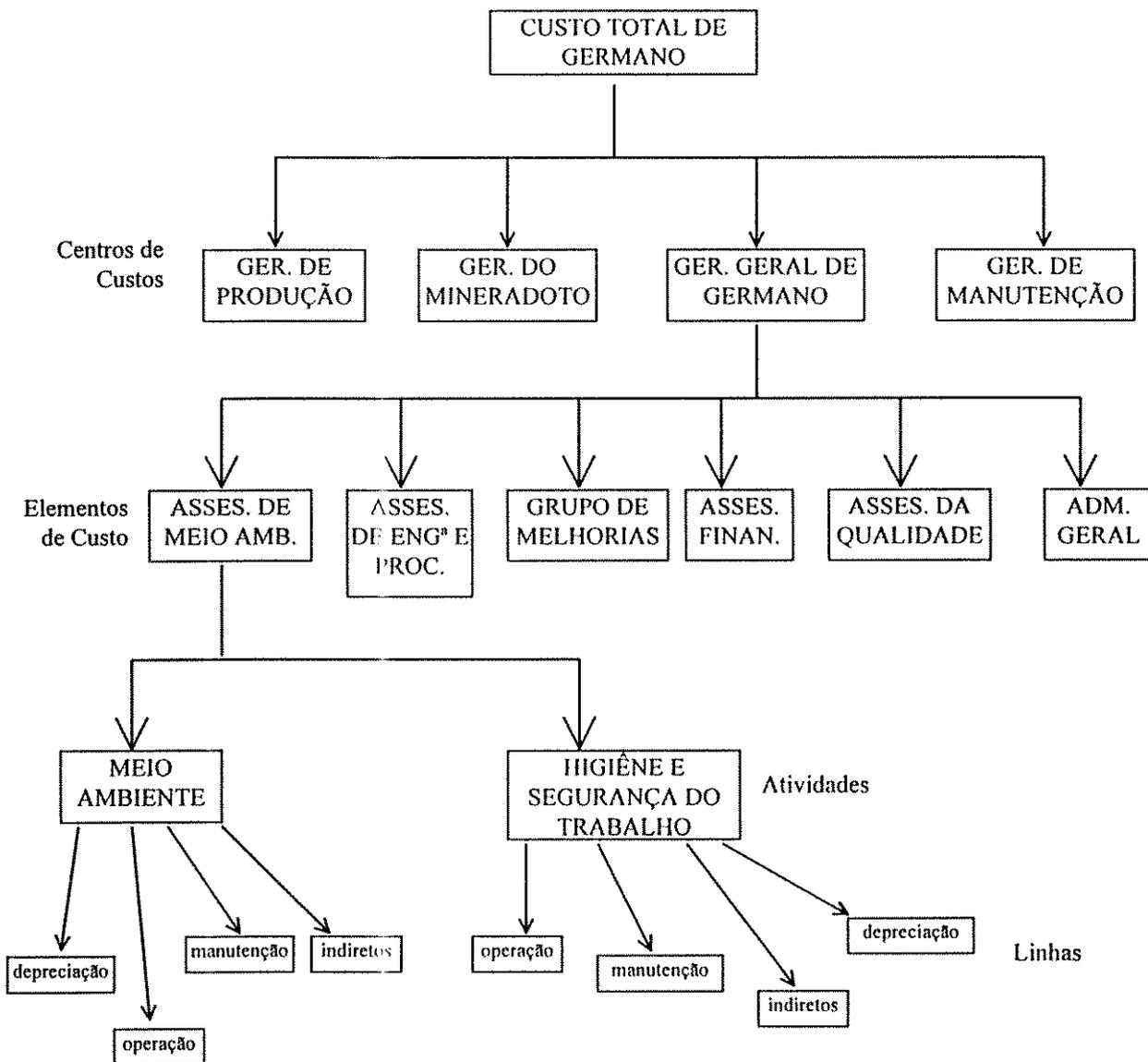
07.50.00: Assessoria de Engenharia e Projetos

07.60.00: Grupo de Melhorias

Obs: em negrito estão representados os centro de custos cabeça da gerência geral de Germano.

Adaptando a figura 3.7 para a SAMARCO, utilizando-se os dados da unidade de Germano, ter-se-ia:

Figura 3.8 Visão Geral do Método ABC para a Unidade de Germano da SAMARCO - Área Ambiental



Cada material consumido, ou serviço prestado, recebe uma numeração, dentro da linha a que pertence, que é indicada nos relatórios de controle de material, indicando ainda o número do registro do requerente e o centro de custo requerido. Com estas numerações e divisões, a SAMARCO indica que tipo de material foi consumido, para que atividade e em que centro de custo deve ser computado este gasto. Mensalmente, a SAMARCO faz uma avaliação destes centros de custos e no final de cada ano é emitida uma avaliação geral, possibilitando às gerências avaliarem seus custos mês a mês e ano a ano.

Um fator limitante da organização dos centros de custos da SAMARCO é o fato de que eles não são iguais para as unidades, o que limita a comparação dentro da empresa, pois nas assessorias de meio ambiente, por exemplo, os objetos de custos, que são agrupados em linhas, variam de uma unidade para a outra, de acordo com o grau de detalhamento que cada uma necessita. Seria melhor que elas procurassem homogeneizar seus relatórios, na medida do possível.

3.5.3 Avaliando os Custos Ambientais

Para Gazeta Mercantil (1996), algumas etapas devem ser seguidas para se avaliar os custos ambientais. Estas etapas são:

- no estabelecimento dos objetivos e metas e na elaboração do plano de ação, identifique os custos diretos associados a cada projeto; separe os custos de capital dos custos operacionais;
- identifique os custos indiretos, mesmo que sua quantificação não seja exata; verifique se haverá o acréscimo de atividades, conseqüentemente de custos, em programas já existentes;
- verifique a situação atual da empresa em relação a custos da não conformidade;
- fique atento aos custos intangíveis.

Os custos da não conformidade e os intangíveis não devem ser representativos no custo total ambiental da empresa, pois eles estão associados às ações ambientais negativas. Caso se constate aumento destas despesas, a empresa deve procurar a causa e implantar programas de minimização dos impactos ambientais gerados. A implementação destes programas refletirá num aumento dos custos ambientais diretos e indiretos da empresa, durante o período de realização destes programas. A redução dos custos da não conformidade e dos intangíveis está associada à correta interpretação dos custos indiretos e a alocação racional dos custos diretos, pois desta

forma serão implementadas ações ambientais eficientes, encaminhando a empresa à excelência ambiental.

A avaliação correta dos custos ambientais indiretos possibilita traçar as ações ambientais futuras da empresa, pois nesta classe de custos estão inseridas atividades que fornecem dados atualizados para se avaliar a qualidade ambiental da área atingida pelo empreendimento. Alguns custos diretos são consequência de ações implantadas a partir da avaliação dos custos indiretos. Neste caso, a redução dos custos diretos está associada ao correto controle das atividades ambientais da empresa. Sendo assim, através do conhecimento dos custos ambientais da empresa, pode-se identificar quais serão suas ações futuras para alcançar a excelência ambiental. Porém, é necessário identificar corretamente as atividades ambientais da empresa, para que esta análise seja feita sobre informações corretas e reais, que possam ajudar no gerenciamento ambiental da empresa.

Para Carneiro (1996), hoje as empresas têm utilizado os conceitos de FCA (Full Cost Accounting) e TCA (Total Cost Assessment) com o objetivo de incorporarem ao processo de tomada de decisão de investimento das empresas os custos e os benefícios das opções em questão relacionadas ao meio ambiente. O processo para identificar a opção de investimentos com a melhor relação custo-benefício começa com a aplicação do FCA nos processos produtivos. Através do FCA procura-se identificar, mensurar e alocar os custos diretos, indiretos, de não conformidade e intangíveis relacionados com o aspecto ambiental da empresa. Para isto elas devem fazer uso do método ABC (Custeio Baseado em Atividades) para mensurar os custos das diversas iniciativas e projetos de prevenção da poluição. Tendo informações confiáveis de custos, pode-se desenvolver o TCA para comparar e selecionar a opção mais adequada. Através do TCA, poderá ser feita uma abordagem de capital, possibilitando a análise de investimentos em projetos ambientais, juntamente com investimentos em outros projetos da empresa. A determinação da viabilidade de um projeto é feita através da utilização de indicadores financeiros tradicionais (valor presente líquido, taxa interna de retorno, índice de rentabilidade e período de retorno).

Barbieri (1995) considera que através da análise dos quatro fatores que determinam a magnitude e a importância dos impactos ambientais (localização, porte, tipo de atividade econômica e método de execução do empreendimento, descritos anteriormente), pode-se determinar e quantificar os custos ambientais incorridos na atividade econômica. Considera-se que eles representam formas de relacionamento de uma atividade antrópica com suas características produtivas e dinâmicas específicas e o meio ambiente no qual está inserido. Torna-se essencial ter

a percepção de que um fator depende de outro na quantificação de um custo, não podendo deixar de considerar a interdependência entre os diversos custos ambientais.

Carneiro (1996) destaca que nas grandes empresas, onde o número de iniciativas ambientais e a complexibilidade do negócio crescem demasiadamente, a abordagem do ABC torna-se a melhor opção para se levantar os custos ambientais de forma mais criteriosa e confiável. Com a implantação do ABC e a obtenção dos custos das atividades, torna-se possível obter informações de custos para suportar as decisões de investimentos, bem como permite acompanhar, comparar e controlar os custos ambientais da empresa. A utilização do ABC vem se consolidando como uma ferramenta gerencial de custo de grande valor nas empresas, bem como a sua aplicação para medir custos ambientais. Através da avaliação dos resultados da implantação do ABC, a empresa pode verificar qual a atividade que contribuiu mais ou menos nos custos, bem como avaliar a sua eficiência ambiental, através da análise dos resultados do FCA, que fornece a mensuração e alocação dos custos ambientais, conforme proposto pela Gazeta Mercantil (1996).

Uma análise dos quatro fatores que determinam a magnitude dos custos ambientais do empreendimento, descritos por Barbieri (1995), fornece um substrato de informações que devem ser consideradas na análise do ABC. Com estas informações, a empresa pode verificar se os valores obtidos com a implantação do ABC estão condizentes com a atividade econômica desempenhada na região em questão. A análise da localização, porte, tipo e método de desenvolvimento do empreendimento supre a empresa de informações que revelam se é de se esperar que sejam provocados impactos ambientais que demandem intensas ações ambientais por parte desta, implicando num custo ambiental considerável, ou se as características da região são condizentes com o empreendimento, não sendo provocados impactos ambientais relevantes.

Se os procedimentos propostos anteriormente forem aplicados de forma correta e confiável, a empresa possuirá informações de suma importância sobre seus custos ambientais, sendo assim utilizadas para tomada de decisões por parte da gerência da empresa, quanto aos seus procedimentos e investimentos futuros. Entretanto, além de se conhecer seus custos ambientais, as empresas devem obter informações sempre atualizadas do patrimônio ambiental da região em que estão inseridas, pois este conhecimento poderá também influenciar nas tomadas de decisão quanto ao futuro do empreendimento.

A SAMARCO utiliza-se do método ABC para avaliar seus custos ambientais. Os custos identificados como de não conformidade são utilizados para verificar a eficiência ambiental da empresa, avaliando-se a interferência da penalidade aplicada pelo Órgão Ambiental competente

sobre a produção da empresa. Seria interessante que a empresa avaliasse seus custos ambientais identificando que atividades têm maior significância nos custos ambientais, sendo estes identificados por gerência. De acordo com os resultados obtidos nestas análises, verificar-se-iam que atitudes poderiam ser tomadas para se obter um melhor ajustamento dos custos ambientais.

Ainda é feita uma avaliação do valor orçado e real, para a área de meio ambiente, pois, caso o real esteja habitualmente superando o orçamento, isto pode implicar em diminuição das atividades ambientais por falta de orçamento, pois verbas extras nem sempre são concedidas em tempo hábil. Caso ocorra o contrário, o real habitualmente inferior ao orçado, verifica-se se a empresa está realmente agindo para a manutenção e preservação do meio ambiente, ou se é necessário desenvolver novas atividades.

DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

A agressão ao meio ambiente se intensificou nos últimos 50 anos deste século, a natureza mostrou ao homem que havia um limite de exploração sustentável e quando este foi ultrapassado, a natureza respondeu de forma única, limitando as ações humanas através de catástrofes ambientais (Seveso, Minamata, Chernobyl, proliferação de áreas desérticas, etc.). Alguns estudiosos acreditam que os países desenvolvidos estão bem adiantados frente às questões ambientais com relação aos países em desenvolvimento. Entretanto, ressalta-se que estes últimos degradam o seu ambiente, em parte, para suprir os desenvolvidos de matérias-primas, além de não possuírem conhecimento e recursos para aliar exploração à preservação ambiental. Frente a estes problemas, os desenvolvidos preferem se omitir a colocar em risco suas economias, além disso, estes também poluem o meio ambiente com seus elevados índices de desenvolvimento, pois segundo Parikh (1993), estes países são responsáveis por 77% das emissões totais anuais de CO₂ (dióxido de carbono), por exemplo.

Os diversos segmentos da sociedade comportam-se de maneira diferente com relação ao cenário acima descrito. Nesta dissertação, a sociedade foi dividida em três segmentos: cidadãos, governo e empresários. Constatou-se que, de uma forma geral, a questão ambiental tem sido motivo de discussão pela sociedade. A preocupação em manter a qualidade de vida tem sido tema de muitos debates em conferências pelo mundo todo. Sabiá e Viezzer (1992) alegam que esta tendência está vinculada, principalmente, às seguintes variáveis:

- reações do planeta Terra às agressões que lhe são feitas através de ações predatórias;
- meios de comunicação de massa que permitem o acesso à informações sobre o que aconteceu no mundo inteiro, referente a meio ambiente;
- ações empreendidas em todos os níveis, governamentais ou não, para deter o avanço tecnológico insensato, que está degradando a natureza.

Analisando Sabiá e Viezzer, constata-se o que foi descrito no capítulo 1 desta dissertação, a "consciência ecológica", que vem surgindo na sociedade, é uma atitude reativa frente a destruição que o homem provocou na natureza em busca de um estágio de desenvolvimento econômico que ele julgou ser ideal. Viá (1992) destaca que o grande problema do meio ambiente é que as pessoas só se conscientizam quando são atingidas diretamente pelas conseqüências dos impactos ambientais. Isto reflete a carência de educação, cultura e informação que assola o mundo.

A negligência dos governos, com relação às questões ambientais, muitas vezes, está na elaboração de leis que não são adequadas para a região em questão, pois compilam de algum estudo ou legislação já existente para outra região, que possui características próprias. A falta de sistematização e as inúmeras controvérsias existentes são características negativas da legislação ambiental, que dificultam sua aplicação. Além disso, os Órgãos responsáveis pela fiscalização e desenvolvimento das ações sobre o meio ambiente são, muitas vezes, mal equipados, sem recursos e seus funcionários, às vezes, não possuem qualificação adequada. Em geral, os governos agem em favor do meio ambiente apenas quando pressionados pela sociedade.

Tanto as empresas públicas como privadas, que na busca do desenvolvimento econômico agem, muitas vezes, contra a preservação ambiental, estão preocupadas, em geral, em apenas cumprir a legislação ambiental em vigor. Quando barreiras econômicas são impostas a produtos que não zelam pela qualidade ambiental, a indústria, imediatamente, adapta seus produtos às exigências de mercado. Verifica-se assim, que os empresários, na maioria dos casos, salvo algumas exceções, agem em prol do meio ambiente apenas para manter seus produtos no mercado, quando são pressionados pelo governo ou pela sociedade.

A comunidade (cidadãos) possui dois extremos: de um lado está a grande maioria, que não possui instrução suficiente para perceber os impactos ambientais que podem ser causados por atitudes insensatas tomadas na busca pelo desenvolvimento, ou crescimento, econômico a qualquer custo. Do outro lado estão a comunidade científica e a sociedade mais esclarecida. A comunidade científica perdeu-se em discussões intermináveis de como adequar o meio ambiente às teorias científicas já existentes, como a economia, por exemplo. Há um especialista para cada assunto, pois considera-se que o meio ambiente é uma ciência multidisciplinar. Porém, não está havendo um elo entre uma especialidade e outra, ou seja, as pessoas ainda estão sem rumo na busca da resolução dos problemas ambientais. A sociedade mais esclarecida muitas vezes se omite e se acomoda, preferindo acreditar que o

governo e os cientistas acharão a solução para tudo. Aqueles que tomam alguma atitude, fundam ONG's, que agem muitas vezes localmente por falta de infra-estrutura, mas que uma certa pressão conseguem fazer sobre governos e empresários, resultando em mudanças a favor do meio ambiente.

Garcia (1993) destaca que a sociedade, de um modo geral, frente aos problemas ambientais causados por ela, assume as seguintes posturas: algumas apontam para a acomodação, não enfrentando o problema; outras ignoram a problemática enclausurando-se em soluções individualistas; há aquelas que acham que o problema não tem solução; também há as que brincam o "jogo do contente", vêem beleza e tiram lições de vida em cada sintoma de degradação ambiental; já os verdadeiros poluidores se absolvem da culpa dizendo que estão promovendo o desenvolvimento; porém, a grande maioria, composta das maiores vítimas, apenas sobrevive e sequer percebe que pode contribuir para alavancar alternativas e delas participar.

A tendência é que a busca pela qualidade ambiental ganhe, ao longo dos anos, mais intensidade, pois as informações sobre este assunto serão cada vez mais difundidas pela sociedade em geral, além de cada vez mais a natureza mostrar ao homem que é preciso agir com moderação na exploração dos recursos naturais.

Na busca pela qualidade ambiental, o homem vem tentando estudar as reações e ações da natureza através dos diversos ramos da ciência já existentes, como forma de conseguir controlar e, talvez, dominar estes fenômenos. Conforme Comune (1994) destaca, o controle e o planejamento das questões ambientais passam pela utilização de ferramentas teóricas e práticas adequadas, ferramentas estas que, até o presente, ainda não se encontram disponíveis em muitos campos do conhecimento. A solução dos problemas ambientais constitui, desse modo, um desafio à sobrevivência dos homens, ao mesmo tempo que representa um desafio para o desenvolvimento de muitas disciplinas relacionadas com a questão ambiental. Na necessidade de atribuir valor à natureza, os cientistas foram buscar na teoria econômica o embasamento para isto.

Calculam que, valorando a natureza e utilizando os princípios jurídicos para determinar os responsáveis pelo dano ambiental, ficaria fácil recuperar o ambiente degradado e preservar a qualidade de vida. Entretanto, quando se confronta meio ambiente e economia esta não consegue atribuir com exatidão valores aos bens naturais, os resultados são subjetivos. Para muitos estudiosos, isto é um desafio, pois a ecologia ainda não é

suficientemente desenvolvida para conhecer todas as relações de causa e efeito, além de haver uma relação estreita entre o sentimento humano e a natureza, o qual não é perceptível pela ciência. No caso da economia, para se valorar algo, é necessário trabalhar com dados concretos, o que a natureza, às vezes, não fornece. O grande desafio para a economia é internalizar adequada e corretamente as externalidades que, após detectadas e quantificadas por esta ciência, devem ser assumidas pelos seus causadores, utilizando-se para isso os princípios jurídicos.

Metodologias e técnicas de quantificação da natureza têm sido desenvolvidas, principalmente, ao longo dos anos mais recentes. Porém, além de serem insuficientes, esbarram na incerteza dos aspectos ecológicos, assim, tornam-se subjetivas, sendo criticadas por alguns economistas. Realmente, os resultados apresentados pelos cientistas que aplicaram estes métodos, em situações reais, demonstraram uma subjetividade considerável. Entretanto, não se pode deixar de considerar que o desenvolvimento e aplicação destes métodos já é um grande avanço na valoração da natureza. As incertezas existirão, o importante é saber incorporá-las na análise dos resultados obtidos e continuar aperfeiçoando estes métodos. Conforme visto no capítulo 2 desta dissertação, muitos métodos utilizam-se da DAP, que retrata a opinião das pessoas, se a amostra estudada for representativa da questão. Os resultados obtidos retratam a expectativa desta população, o que deve ser considerado em qualquer empreendimento. Desta forma, é importante que as pessoas, que apliquem estes métodos, escolham com critério o perfil da amostra a ser questionada.

Os usos dos instrumentos de comando e controle também são armas eficientes de internalização das externalidades. Eles, se corretamente aplicados, agem de forma direta sobre as ações dos poluidores, pois se estes não controlarem suas ações serão cada vez mais penalizados. O problema é que os governos não fazem o uso correto destes instrumentos, fazendo com que eles se tornem ineficazes ou inexpressivos na busca pela preservação ambiental, pois não se sabe avaliar que penalidade e qual a sua intensidade seria devidamente aplicada em casos de degradação. O governo e a sociedade devem investir em pesquisas que busquem respostas para isto, como por exemplo o aperfeiçoamento e desenvolvimento de novas técnicas de valoração dos recursos naturais, para que se possa agir com mais rigor nas questões ambientais. Os instrumentos de mercado têm se mostrado eficientes na repressão aos poluidores, porém, há necessidade do governo ter sempre o controle destes instrumentos, para impedir que a causa ambiental seja utilizada para resolver problemas políticos.

O uso de métodos de valoração da natureza, de instrumentos de comando e controle e o poder do mercado são aliados importantes para o controle da degradação ambiental, apesar de suas imperfeições. Devem ser despendidos esforços na busca para aperfeiçoá-los. Entretanto, sem desenvolver uma consciência ambiental na sociedade, estes métodos e instrumentos pouco adiantam. Hoje eles funcionam como uma ação reativa, na busca dos poluidores e na necessidade de reabilitar áreas já degradadas. Num futuro, se a população se conscientizar, poderão ficar obsoletos e cairão no desuso.

Sendo assim, investir em educação fundamental poderia proporcionar à sociedade condições de avaliar as suas necessidades e ações sobre diversos cenários. Em complementação a isso, seria necessário investir em educação ambiental, que é considerada como uma das estratégias básicas para enfrentar o problema da degradação ambiental, no sentido de melhorar a qualidade de vida. De acordo com a FEEMA (1992), *“educação ambiental seria o processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à integração dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental”* (pg. 86).

Para Luque (1992), a educação ambiental faz parte do processo de socialização, isto é, o processo através do qual as pessoas são treinadas para se adaptar e funcionar adequadamente a sociedade. Ao dizer processo socializador, enfatiza-se que ela deve continuar a ser um processo permanente na vida do sujeito, como também aquilo que se aprende varia de acordo com a etapa do desenvolvimento cognitivo alcançado pela pessoa.

Sendo assim, a difusão da educação ambiental em todos os níveis da sociedade surge como uma das principais aliadas da natureza no controle da degradação ambiental. Fazendo o homem perceber quais os benefícios que a natureza pode lhe oferecer, através do respeito a esta, é uma das melhores formas de tê-lo como aliado à causa ambiental. Programas de educação ambiental devem ser elaborados para empresários, cientistas, governos e público em geral, enfatizando os riscos que a natureza corre com atitudes insensatas e os benefícios que esta proporciona ao homem se este souber respeitá-la. É importante que estes programas sejam adaptados ao cotidiano de cada um. Entretanto, como exposto acima, ressalta-se que a educação ambiental é um ramo da educação formal, ou seja, é preciso que a população tenha acesso à educação para poder assimilar os ensinamentos da educação ambiental, além de ser culturalmente desenvolvida. A falta de educação básica e cultura põem em risco qualquer iniciativa de preservação ambiental.

Na busca pela qualidade de vida, os processos industriais constantemente são questionados sobre suas ações degradadoras ao ambiente. A indústria é classificada como uma atividade econômica altamente poluidora. Alguns de seus ramos são mais poluidores do que outros, a mineração é um destes, altamente poluidora e degradadora do ambiente.

Entretanto, é inquestionável a importância econômica da mineração para o desenvolvimento da humanidade, mas são questionáveis as ações negativas desta atividade para com a natureza. Seria utópico achar que é possível minerar sem danificar o ambiente, mas é real e necessário minerar tendo como uma das metas principais a preservação ambiental da área atingida pelo empreendimento. É indispensável que a questão ambiental esteja acoplada a cada etapa da mineração, com o intuito de diminuir os danos ao ambiente, agindo imediatamente em seguida para recuperar o ambiente danificado pelas atividades desenvolvidas no local.

Como é uma atividade temporária, no local em questão, e que muitas vezes provoca o surgimento de cidades, é necessário também zelar pela sociedade dependente da mineração. Ao se analisar um projeto mineral, sobre o ponto de vista antrópico, deve-se buscar o desenvolvimento de outras atividades econômicas condizentes com a região em questão, diminuindo assim a dependência econômica-social com a mineração.

O desenvolvimento de técnicas que ajudem não só a mineração, mas como toda a indústria, no controle da degradação ambiental, provocada pelos seus processos produtivos, são sempre bem vindas. A harmonia entre processo produtivo e meio ambiente faz com que a empresa seja bem quista pela comunidade e pelo governo, evitando, assim, a aplicação dos instrumentos de comando e controle e de qualquer outra penalidade. Para isso, a empresa deve investir em qualidade ambiental, sendo necessário o desenvolvimento de um programa de educação ambiental eficiente e condizente com a realidade da população local e de seus empregados, bem como que sejam conhecidas as interações que ocorrem entre a empresa e a natureza que a cerca, para que sejam tomadas medidas técnicas que controlem, evitem e minimizem os impactos causados ao ambiente.

Para isso, além do desenvolvimento de técnicas de controle ambiental, o uso da economia pode ser uma ferramenta de grande valor. Através da valoração do patrimônio ambiental que está sobre influência do empreendimento mineral, ou não, é possível obter informações que influenciem na viabilidade de um projeto. Dependendo da importância e, conseqüentemente, do valor do bem natural para a sociedade, a empresa pode optar por não

interferir em determinado local, procurando outro de menor significância, pois implicará em menores custos ambientais. Quanto mais valorizada for uma área, maiores serão os custos de reabilitação e conservação desta, pois a empresa terá que investir em tecnologias que controlem melhor os danos causados ao ambiente, e as agressões que ocorrerem deverão ser sanadas com o intuito de que os efeitos sejam praticamente anulados. Além disso, a pressão que a população pode vir a fazer, devido a implantação do empreendimento, seja tão intensa, que desgasta a imagem da empresa no local.

Além da valoração dos recursos naturais, é importante que a empresa, não só de mineração, analise os seus custos ambientais, utilizando-se dos instrumentos da contabilidade de custos, descritos no capítulo 3 desta dissertação. Desta forma, é possível extrair informações sobre a viabilidade ambiental de um projeto e a eficiência das atitudes ambientais que já vem sendo tomadas pela empresa. No caso presente, foi focado o estudo de uma empresa de mineração, a SAMARCO MINERAÇÃO S.A., mas o processo pode ser adaptado para qualquer outra indústria.

Através da avaliação da distribuição dos custos ambientais, utilizando-se do método ABC, que fornece subsídios para o desenvolvimento do TCA e do FCA, a empresa pode ser capaz de detectar qual a área do processo produtivo que mais investe em ações ambientais, se estas ações são mais reativas ou proativas, se os custos ambientais refletem realmente as ações ambientais da empresa, quais projetos devem ser priorizados na busca pela diminuição dos custos versus excelência ambiental, além de obter um panorama geral do desempenho da área ambiental da empresa, tanto em relação à comunidade quanto ao governo. Entretanto, para que todas estas informações estejam disponíveis, é preciso que haja entozamento entre as áreas ambiental, financeira e produtiva das empresas, além do envolvimento da diretoria com as questões ambientais. Também é preciso que esteja bem definido e identificado pela empresa quais são as atividades ambientais que irão compor o custo desta área e, conseqüentemente, quais os componentes deste custo.

Como a SAMARCO foi o estudo de caso desta dissertação, onde as informações obtidas foram comparadas com a bibliografia existente, a seguir, serão feitas observações e sugestões baseadas nos dados apresentados ao longo desta dissertação.

Com relação à influência da SAMARCO nas comunidades que abrigam suas duas unidades produtivas, constatou-se que em Mariana a empresa influenciou tanto a economia quanto o crescimento demográfico. Entretanto, sua importância é diluída no setor mineral da

cidade, pois há outras empresas de mineração que também exercem influência na região. A cidade de Mariana tem sua economia estruturada, principalmente, neste setor, o que pode compromete-la num futuro, quando as jazidas se exaurirem e o setor mineral não possa mais se desenvolver na região, por fatores geológicos ou econômicos, por exemplo. Embora esta possibilidade seja ainda remota, é necessário buscar alternativas econômicas para a região de Mariana, com o intuito de diminuir a dependência econômica, hoje constatada, com relação ao setor mineral. Uma das possibilidades seria o desenvolvimento do turismo, uma vocação natural da cidade, hoje sobrevivendo mais de tradição, e o incentivo à agropecuária de subsistência, hoje praticamente inexpressiva. Governo, comunidade e empresas locais devem se unir na busca de alternativas econômicas para a região.

Já Anchieta, é uma cidade que vive praticamente da arrecadação de impostos vindos da SAMARCO, a única indústria de importância na região. A diferença de Anchieta para Mariana é que, esta última depende economicamente de um setor econômico, a mineração, tanto em arrecadação de impostos como em geração de emprego; e Anchieta depende, em termos de arrecadação tributária, de uma indústria, pois na geração de emprego e crescimento populacional a SAMARCO não se destaca na cidade. Sendo assim, também é necessário buscar alternativas econômicas para a região de Anchieta, na intenção de distribuir melhor a sua arrecadação tributária, aumentando a participação de outros setores da economia local. Poder-se-ia estimular o turismo, uma vocação natural da região, hoje com uma infra-estrutura inexpressiva, e a pesca, devido a presença do mar e a diversidade de espécies, que é hoje praticada mais para o consumo regional. Com relação ao crescimento populacional, a implantação da SAMARCO, em Anchieta, não provocou imigração para a cidade, pois, além de ser dada preferência à mão-de-obra regional, os empregados da empresa moram em cidades próximas a Anchieta, diluindo a influência desta por toda a região próxima à cidade.

Nas comunidades onde atua, a SAMARCO procura manter um bom relacionamento, mantendo imparcialidade política, apoiando programas de educação, dando incentivos à saúde e difundindo campanhas voltadas para o meio ambiente. Ou seja, a SAMARCO se preocupa com a saúde, educação e meio ambiente.

A imagem que a população tem da SAMARCO, é de uma empresa sem grandes problemas ambientais, que procura estar em conformidade com a legislação ambiental. Nos Órgãos Ambientais de Minas Gerais e do Espírito Santo, a empresa possui um bom trâmite, não sendo constantemente penalizada pelas leis ambientais. Isto é um reflexo da política

ambiental adotada pela empresa, que procura sempre estar em conformidade com a legislação ambiental, entrosando seus empregados, fornecedores e comunidade com a questão ambiental, além de manter diálogos com os governos, na busca do correto atendimento à legislação ambiental. A realização de auditorias ambientais demonstra que a empresa tem a questão ambiental como uma de suas metas administrativas. Sugere-se que, nas auditorias realizadas pela SAMARCO, estejam presentes também pessoas externas à empresa e ao seu grupo acionista. Além disso, deve-se divulgar o resultado para a comunidade, proporcionando assim, maior confiabilidade no trabalho que vem sendo desenvolvido pela empresa.

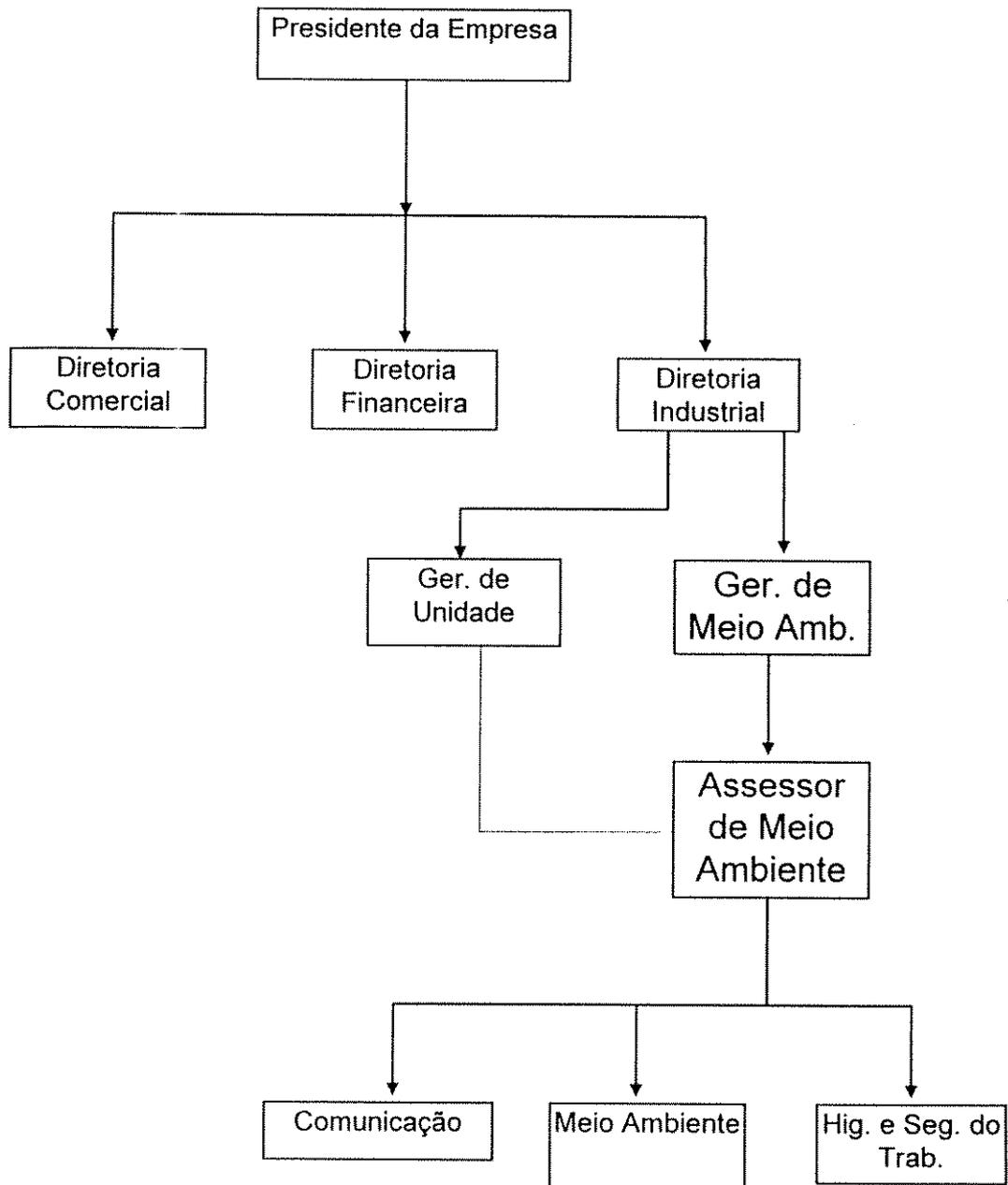
Quanto à estrutura organizacional da área de meio ambiente, analisando a subordinação da assessoria de meio ambiente hoje na SAMARCO, constata-se que ela está hierarquicamente vinculada a uma gerência, porém como uma assessoria, enquanto que a produção na unidade industrial tem a mesma subordinação, porém como uma unidade gerencial. Segundo a SAMARCO, chama-se de unidade gerencial aquelas áreas que estão diretamente ligadas à produção e de assessorias em caso contrário. A área ambiental não possui um representante técnico no nível de gerente dentro da empresa, enquanto que a produção possui o próprio gerente da unidade produtiva, pois uma das funções principais da unidade produtiva é produzir o produto de comercialização da empresa, porém, atualmente, em conformidade com o meio ambiente. Hoje, com a necessidade de cada vez mais conciliar produção e preservação ambiental, estas duas áreas devem cada vez mais trabalhar juntas, equiparadas hierarquicamente para que possam ter a mesma influência na cúpula da empresa.

Sendo assim, poder-se-ia passar a considerar a assessoria de meio ambiente de Belo Horizonte como uma gerência de meio ambiente, equiparada hierarquicamente às gerências já existentes, ou seja, subordinada às diretorias, mais direta e especificamente à industrial. Poder-se-ia questionar se não seria melhor transformá-la numa diretoria, ocupando uma posição no 2º escalão da empresa e subordinada ao presidente. A princípio isto não seria necessário, pois esta hierarquia foi constatada em empresas que tiveram grandes problemas ambientais, o que não é o caso da SAMARCO. Além disso, com a proposição de gerência, o meio ambiente já estaria equiparado à produção, possuindo as mesmas chances de argumentação junto à alta cúpula da empresa e possuindo o mesmo tratamento dado a uma área da produção.

Esta gerência de meio ambiente englobaria os aspectos ambientais e de higiene e segurança do trabalho, coordenando os trabalhos dos assessores de meio ambiente das unidades industriais da empresa, além de representá-la externamente. Nas unidades industriais, o assessor de meio ambiente coordenaria os trabalhos de sua equipe, já existente (meio ambiente e higiene e segurança do trabalho), visando a resolução dos problemas locais. A assessoria de meio ambiente nas unidades industriais representaria a gerência de meio ambiente localmente, e ao gerente de unidade ela prestaria assessoria técnica. Em caso de impasse entre os aspectos ambientais e os produtivos, o gerente ambiental, orientado pelo responsável pela área de meio ambiente, buscaria a solução do problema junto ao gerente da unidade industrial.

Seria ainda interessante que a assessoria de comunicação, já existente tanto nas unidades industriais quanto em Belo Horizonte, fosse subordinada à gerência ambiental. Isto se deve ao fato de que uma das atribuições da assessoria de comunicação é fazer a interface empresa e sociedade, preocupando-se com os impactos que a atividade produtiva pode vir a trazer para a comunidade. Sendo assim, a área ambiental da SAMARCO possuiria um gerente em Belo Horizonte que coordenaria os trabalhos ambientais, tanto nos meios físico, biótico e antrópico nas unidades industriais, através de seus assessores. A assessoria de comunicação em Belo Horizonte coordenaria apenas as questões ligadas à área de comunicação, deixando os impactos causados ao meio antrópico sobre responsabilidade das unidades produtivas. As assessorias de comunicação local passariam a ser subordinadas ao representante de meio ambiente na unidade industrial, que poderia continuar com a denominação de assessor.

Ou seja, poder-se-ia considerar o organograma da empresa da seguinte forma:



Obs.: ____ subordinação direta

----- assessoria local

Desta forma, haverá uma maior participação das questões ambientais nas decisões produtivas e vice versa, fazendo com que estas áreas trabalhem em conformidade.

Os profissionais da área ambiental da SAMARCO são pessoas que possuem um bom entrosamento dentro da empresa e estão sendo treinadas para exercerem a função,

sendo que alguns foram remanejados do processo produtivo e outros contratados especificamente para esta área. Além disso, a empresa está implementando um programa de contratação e qualificação de *trainees*, onde a área ambiental está incluída. Assim, a empresa está investindo no treinamento e qualificação do profissional de meio ambiente. Também é necessário que a empresa difunda conhecimentos técnicos básicos de meio ambiente por toda a empresa, principalmente na produção, para que as atitudes e ações de cada empregado visem o lado ambiental. Hoje, ainda nota-se que nem todas as áreas estão integrando a questão ambiental em suas atividades, o que onera e dificulta o trabalho ambiental da SAMARCO.

Hoje, as assessorias de meio ambiente trabalham na execução de ações ambientais, com vistas a diminuir os impactos ambientais provocados ao meio ambiente, principalmente pela produção. Além disso, o custo destas ações é arcado, muitas vezes, pela área de meio ambiente. A terceirização aparece como aliada à resolução dos problemas mais complexos e específicos, pois como meio ambiente é uma área multidisciplinar e as suas atividades podem ser sazonais, a SAMARCO considera que seria, principalmente, oneroso manter uma estrutura operacional complexa e *full time*, optando, assim, pela contratação temporária, o que vem se mostrando vantajoso, por enquanto, para a empresa. Para a área ambiental há a vantagem de se contratar os melhores profissionais (especialistas) para elaborarem projetos específicos por um determinado tempo, o que poderia ser difícil de ocorrer caso houvesse uma estrutura funcional *full time* montada para a área de meio ambiente.

Assim, os profissionais desta área na SAMARCO, têm agido como gerenciadores e fiscalizadores dos trabalhos das empresas terceirizadas e como executores de algumas atividades menos complexas. Desta forma, algumas vezes, a produção toma atitudes que impactam o ambiente, sem consultar a área ambiental, pois o controle deste impacto poderá não ser de sua responsabilidade. Para se evitar este tipo de situação, a área ambiental da SAMARCO deveria continuar com um quadro de funcionários reduzido, mas que agisse apenas como consultor/planejador das demais áreas da empresa. Ou seja, quem provocou o impacto ao ambiente, responsabilizar-se-ia pelos custos e serviços necessários para saná-lo.

À área ambiental caberia fiscalizar a empresa para que esta se mantivesse em conformidade com a proteção/conservação do meio ambiente, detectando os problemas ambientais e cobrando dos responsáveis atitudes de controle. Esta ainda assessoraria as áreas da empresa na contratação e execução dos serviços terceirizados, analisando as

propostas e projetos sugeridos, mas não lhe cabendo a decisão final, apenas um parecer técnico sobre as atitudes tomadas, que seria levado ao conhecimento das gerências de meio ambiente e de unidades. As atividades ligadas à higiene e segurança do trabalho ficariam sobre responsabilidade da gerência de meio ambiente. Estas questões também poderiam seguir as diretrizes gerenciais estabelecidas, aqui, para controle ambiental, com as devidas adaptações.

Além de buscar os responsáveis pelo dano ambiental, fazendo-os assumir as ações ambientais necessárias para saná-los, é importante que estes também assumam os custos provenientes destas ações. Desta forma, para o caso da SAMARCO, propõe-se que cada centro de custo de gerência possua um elemento de custo de controle ambiental, subdividido de acordo com a divisão da gerência em questão. Assim, é possível à empresa analisar qual área do processo produtivo está investindo em controle, de que forma estes recursos vem sendo destinados e avaliar a eficiência ambiental da empresa. Pretende-se assim, que os responsáveis pela poluição ambiental passem a controlar melhor as suas ações, de forma a minimizar as conseqüências ambientais negativas que podem ser geradas, pois os responsáveis terão que arcar com os custos de suas ações. O somatório dos custos de controle ambiental de cada gerência com o da gerência de meio ambiente, forneceria o custo total com ações ambientais da SAMARCO.

Assim, a gerência de produção passaria a ter um elemento de custo de controle ambiental, do qual seria responsável, que no exemplo da pilha de estéril (ver capítulo 3) arcaria com os custos da disposição e recuperação da área, pois esta ação visaria a proteção do ambiente por ações tomadas pela produção. A assessoria de meio ambiente participaria apenas como consultora para a unidade de gerência de produção. Sendo assim, o centro de custo da unidade da produção passaria a possuir a seguinte configuração:

04.00.00: gerência de produção

04.10.00: mineração

04.20.00: britagem

04.30.00: concentração

04.40.00: planejamento de lavra

04.50.00: engenharia de processo

04.60.00: sistema de água de rejeito

04.70.00: controle ambiental

04.70.10: mineração

04.70.20: britagem

04.70.30: concentração

04.70.40: planejamento de lavra

04.70.50: engenharia de processo

04.70.60: sistema de água de rejeito

No centro de custo 04.70.10 seria incluído o custo com a disposição de estéril e recuperação da área. Agindo desta forma, pretende-se que a produção passe a controlar melhor as suas ações, de forma a minimizar as conseqüências ambientais negativas que podem ser geradas, pois os responsáveis arcarão com os custos ambientais.

Para se ter inicialmente um valor de acumulação dos custos ambientais, trabalhar-se-ia com os custos históricos ou reais, através da análise das atuais planilhas de custos da empresa, enfocando quanto cada área vem gastando em termos ambientais. Caso houvesse necessidade, durante o período contábil em questão, de um complemento orçamentário, a área solicitante levaria à gerência de meio ambiente os argumentos necessários, e caberia a esta um parecer sobre a necessidade ou não deste complemento. Este parecer seria enviado ao gerente geral de unidade, pela unidade de gerência solicitante, que então o pleitearia junto à direção da empresa, que em caso de dúvida consultaria tanto a gerência geral de unidade quanto a de meio ambiente. Como a definição de atividade ambiental para a SAMARCO ainda é um pouco confusa, provavelmente estes valores sofrerão alterações ao longo do desenvolvimento desta proposta de gerenciamento, pois há atividades que hoje não são consideradas ambientais e que deveriam ser, conforme descrito no capítulo 3. Uma análise da localização, porte e tipo do empreendimento na região, ajudaria a SAMARCO a analisar a veracidade de seus custos ambientais, a partir da análise das ações que precisam ser empreendidas na região.

Outro auxílio que poderia ser utilizado pela SAMARCO na análise de seus custos ambientais, é a divisão dos custos ambientais em diretos, indiretos, de não conformidade e intangíveis. Uma análise qualitativa e quantitativa de cada uma destas classes de custos, proporciona à empresa condições de conhecer, de uma outra forma, seus custos ambientais, confrontando com os resultados obtidos da análise dos centros de custos. Ressalta-se que os custos de não-conformidade também devem ser computados contra a área que for responsável pela penalidade aplicada pelos Órgãos Governamentais. Já os intangíveis, tanto podem ser arcados pela assessoria de meio ambiente, quando ligados à imagem da empresa, ou pelo setor produtivo, quando relativos a diminuição da produtividade e a não obtenção do

licenciamento ambiental. Os diretos e indiretos deverão ser arcados pelo responsável pelo dano ambiental. Sendo assim, na área ambiental das unidades produtivas seriam computados os custos de depreciação e alguns indiretos, como mão-de-obra apenas dos funcionários da SAMARCO alocados nesta assessoria, demais custos que são divididos por toda a empresa e os custos com higiene e segurança do trabalho. A SAMARCO classifica seus custos ambientais em fixos e variáveis, esse último ainda pode ser de capital. Com esta classificação pode ser que não se consiga fazer uma análise mais detalhada da eficiência ambiental, pois não há destaque para os custos intangíveis e de não conformidade.

Na presente dissertação, foi analisada a organização da área ambiental e como a SAMARCO trabalha seus custos ambientais, fazendo-se sugestões de adaptação do sistema existente às proposições existentes na bibliografia. Os estudos que poderão dar continuidade a este trabalho, devem procurar desenvolver o lado quantitativo dos custos ambientais da empresa, analisando se investir em meio ambiente pode pôr em risco a rentabilidade de um projeto mineral, ou de qualquer outro, e ainda se, em termos monetários, é melhor fazer a reabilitação da área degradada concomitante à produção, ou após esta cessar. Ressalta-se ainda que, com relação a análise qualitativa, esta também deve ser melhor desenvolvida, pois aqui foram traçadas diretrizes para se iniciar um trabalho deste, além de ter sido dado ênfase a um estudo de caso.

Confrontando o lado qualitativo e quantitativo do custo ambiental, a empresa poderá traçar suas diretrizes de investimentos para o futuro, analisando, ainda, a eficiência dos trabalhos já desenvolvidos por esta área.

CONCLUSÃO

O homem, nos últimos 50 anos, passou a consumir, de modo excessivo, os recursos naturais disponíveis na Terra. Em meio a conseqüente agressão sofrida, a natureza respondeu com uma possível limitação do nível de desenvolvimento estabelecido pelo homem, por falta de recursos naturais. Assim, este passou a pensar em formas alternativas e civilizadas de desenvolvimento, que zelassem pela preservação ambiental. A ciência tem procurado desenvolver técnicas que controlem e limitem os efeitos das ações negativas humanas sobre a natureza, além de diminuir suas ações. O desenvolvimento de uma consciência ecológica, através de programas de educação ambiental, aparece como uma medida de prevenção eficiente para a proteção/melhoria da qualidade de vida.

A economia ecológica é uma fonte de informações importante para o controle das ações e desenvolvimento das atividades econômicas. Através do conhecimento do valor econômico de um patrimônio ambiental, o empreendedor poderá optar por investir ou não no local em questão. Ou seja, esta análise age como um índice econômico que avalia a viabilidade de um empreendimento. O uso da contabilidade de custos fornece subsídios importantes para uma empresa avaliar a questão ambiental. Através do conhecimento e análise dos custos ambientais é possível verificar a eficiência ambiental da empresa, verificar se suas ações ambientais são predominantemente reativas ou proativas, quais as etapas do processo produtivo que mais empreendem esforços ambientais e quais projetos devem ser priorizados com vistas a buscar a excelência ambiental.

Analisando a SAMARCO, conclui-se que é uma empresa que vem se esforçando, continuamente, para alcançar a qualidade ambiental, embora muitas ações ainda precisem ser empreendidas para se alcançar a excelência ambiental. Após análise qualitativa dos custos ambientais da empresa, sugeriu-se, principalmente, que:

- seja criada uma gerência de meio ambiente, englobando as atuais assessorias de meio ambiente, higiene e segurança do trabalho e comunicação;
- através da aplicação do PPP, que se identifique os responsáveis pelo dano ambiental;
- os custos ambientais devem ser arcados pelos responsáveis pelos danos ou ações ambientais;
- os profissionais da área ambiental da empresa devem agir como consultores e fiscalizadores dentro da empresa;

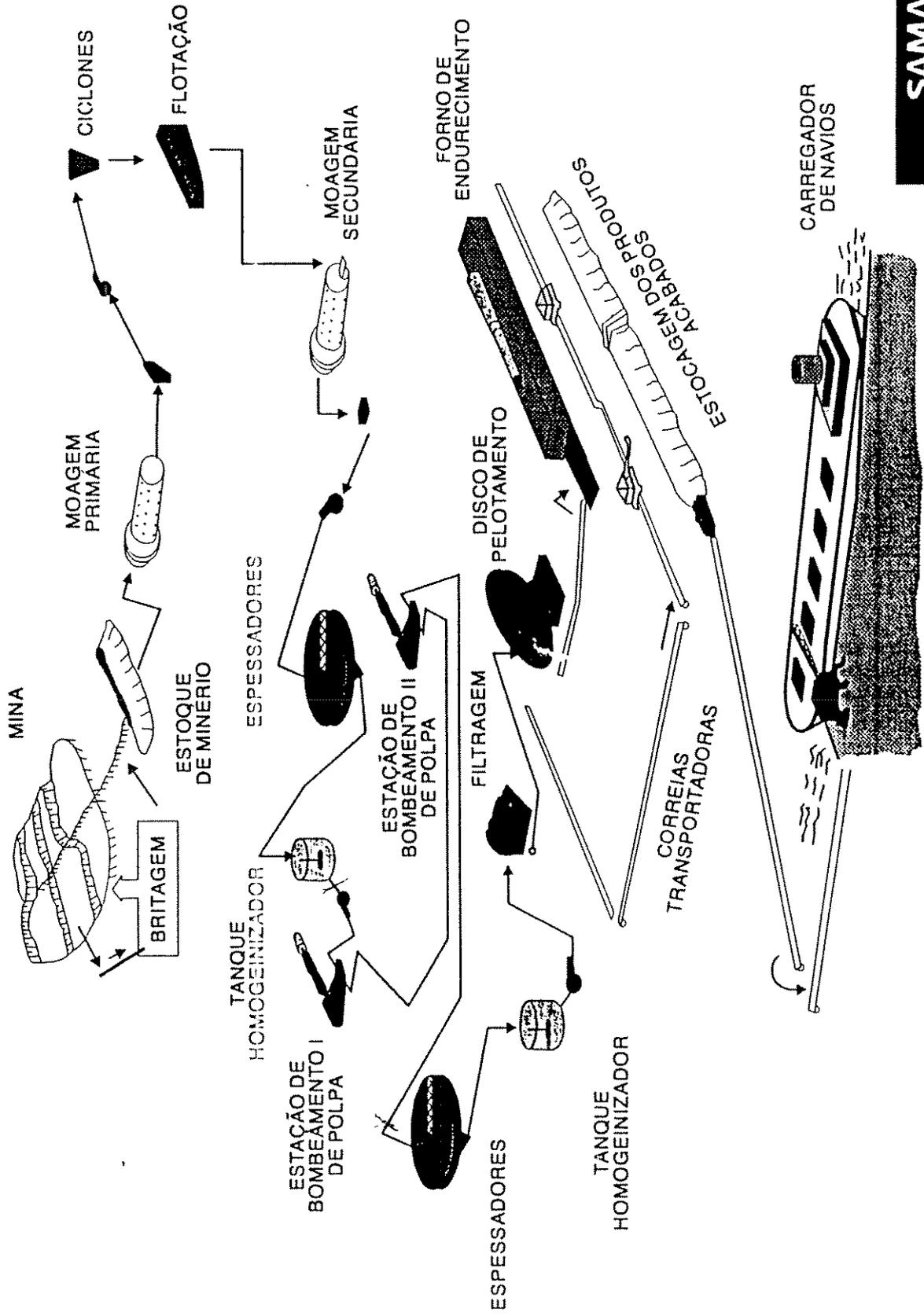
- seja melhor definido o que é custo ambiental e quais são os componentes deste custo;
- analise o desempenho ambiental da empresa a partir da análise qualitativa e quantitativa dos seus custos ambientais.
- seja valorizado o patrimônio natural que sofre influência pelas atividades produtivas da empresa.

ANEXOS

ANEXO I

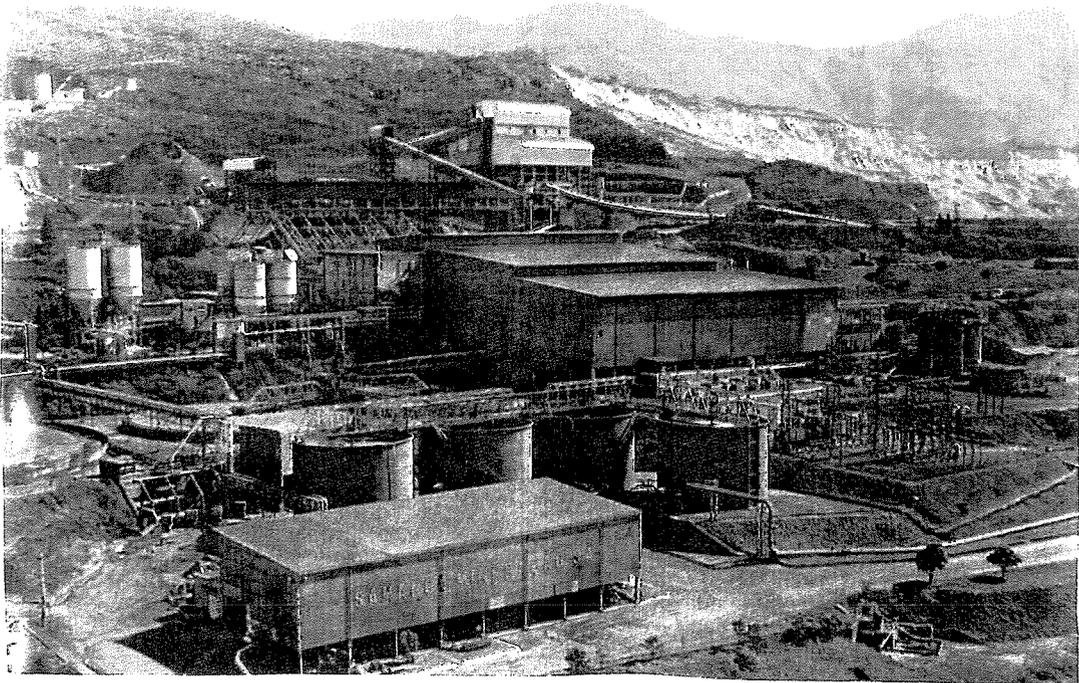
GRÁFICO DO PROCESSO PRODUTIVO

GRAFICO DO PROCESSO PRODUTIVO



ANEXO II

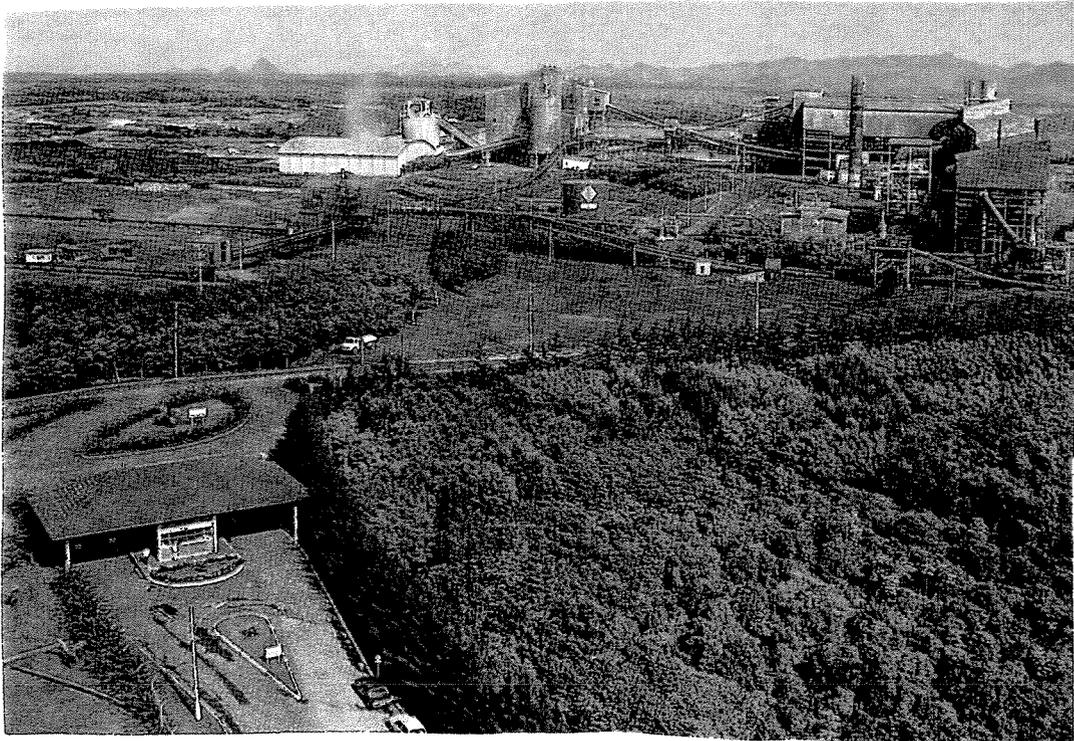
FOTOGRAFIAS



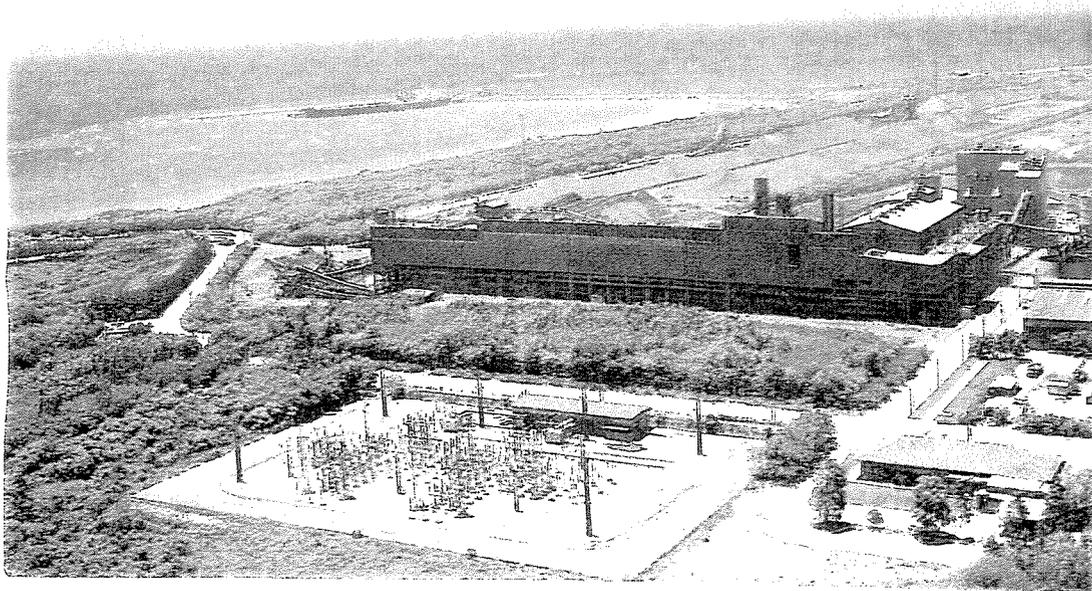
Fotografia 01 - Vista parcial da unidade industrial de Germano



Fotografia 02 - Vista parcial da barragem de rejeito da unidade industrial de Germano



Fotografia 03 - Vista parcial da unidade industrial de Ponta do Ubu



Fotografia 04 - Detalhe do cinturão verde que cerca a unidade industrial de Ponta do Ubu

ANEXO III

CENTROS DE CUSTO DA UNIDADE INDUSTRIAL DE GERMANO

CENTROS DE CUSTO DA UNIDADE DE GERMANO A PARTIR DE 01.09.96

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
04.00.00	GERÊNCIA DE PRODUÇÃO
04.10.00	MINERAÇÃO
04.10.10	ADMINISTRAÇÃO DA MINERAÇÃO
04.10.20	SISTEMA DE CORREIAS DA MINA
04.10.30	EQUIPAMENTOS MÓVEIS DA MINA
04.10.31	CARREGADEIRAS CATERPILLAR 992-B
04.10.32	CAMINHÕES CATERPILLAR 773-B
04.10.33	TRATORES CATERPILLAR D8-L
04.10.34	CARREGADEIRAS CATERPILLAR 994
04.10.35	CAMINHÕES CATERPILLAR 789-B
04.10.36	TRATORES CATERPILLAR D11-N
04.10.39	OUTROS EQUIPAMENTOS MÓVEIS
04.10.40	SERVIÇOS DE TERCEIROS
04.20.00	BRITAGEM
04.20.10	ADMINISTRAÇÃO DA BRITAGEM
04.20.20	CORREIAS DE LONGA DISTÂNCIA
04.20.30	CORREIAS TRANSPORTADORAS E TRIPPER CAR
04.20.40	PENEIRAMENTO PRIMÁRIO
04.20.50	BRITAGEM PRIMÁRIA
04.20.60	BRITAGEM SECUNDÁRIA
04.20.70	PENEIRAS DESAGUADORAS E BOMBAS
04.30.00	CONCENTRAÇÃO
04.30.10	ADMINISTRAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO
04.30.20	MOAGEM PRIMÁRIA
04.30.30	DESLAMAGEM, FLUTUAÇÃO E CIRCÚITO DE FINOS
04.30.31	DESLAMAGEM E FLUTUAÇÃO CONVENCIONAL
04.30.32	COLONAS DE FLUTUAÇÃO
04.30.33	CIRCÚITO DE FINOS
04.30.40	MOAGEM SECUNDÁRIA
04.30.50	MANUSEIO DE CONCENTRADO
04.30.60	PREPARAÇÃO DE REAGENTES
04.40.00	PLANEJAMENTO DE LAVRA (*)
04.50.00	ENGENHARIA DE PROCESSO (*)
04.60.00	SISTEMA DE ÁGUA E REJEITO (*)
05.00.00	GERÊNCIA DO MINERODUTO
05.10.00	EB-III E MINERODUTO ALEGRIA - GERMANO
05.20.00	MINERODUTO GERMANO - UBÚ
05.20.10	ESTAÇÃO DE BOMBAS I
05.20.20	ESTAÇÃO DE BOMBAS II, EVS. E TERMINAL
05.20.30	FAIXA DE SERVIDÃO DO MINERODUTO
06.00.00	GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO (*)
06.10.00	ADMINISTRAÇÃO E ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO (*)
06.20.00	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MINERAÇÃO (*)
06.20.10	MANUTENÇÃO MECÂNICA DAS CORREIAS DA MINA (*)
06.20.20	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS (*)
06.30.00	MANUTENÇÃO ELÉTRICA E INSTRUMENTAÇÃO (*)
06.30.10	MANUTENÇÃO ELÉTRICA (*)
06.30.20	MANUTENÇÃO INSTRUMENTAÇÃO (*)
06.40.00	MANUTENÇÃO MECÂNICA DA CONCENTRAÇÃO E BRITAGEM (*)
06.40.10	MANUTENÇÃO MECÂNICA DA BRITAGEM (*)
06.40.20	MANUT. MEC. CONCENTRAÇÃO/OFICINA/ UTILIDADES(*)
06.40.30	OFICINAS DE SOLDA E USINAGEM (*)
06.50.00	SUPRIMENTOS INDUSTRIAIS E SERVIÇOS CONTRATADOS (*)
07.00.00	GERÊNCIA GERAL DE GERMANO (*)
07.10.00	ADMINISTRAÇÃO GERAL DE GERMANO (*)
07.20.00	ASSESSORIA DE QUALIDADE E RECURSOS HUMANOS (*)
07.20.10	ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS (*)
07.20.30	COORDENAÇÃO DO SISTEMA DA QUALIDADE (*)
07.20.40	ESCOLA (*)
07.30.00	ASS. MEIO AMBIENTE, HIGIENE / SEGURANÇA TRABALHO (*)
07.30.10	MEIO AMBIENTE (*)
07.30.20	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO (*)
07.40.00	ASSESSORIA FINANCEIRA (*)
07.50.00	ASSESSORIA DE ENGENHARIA E PROJETOS (*)
07.60.00	GRUPO DE MELHORIAS (*)

Os centros de custo salientados em vermelho são de cabeça (ou de totalização) e não podem receber lançamentos de débito ou crédito.

(*) - Centros de custo de rateio

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, H. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. In: CAVALCANTI, C. (Org.). *Externalidade ambiental e sociedade capitalista*. São Paulo: Cortez, 1996. p 128-137.
- AMAZONAS, M. C. *São adequados os fundamentos neoclássicos para uma valoração ecológico-econômica do meio ambiente?*. Campinas: IE-UNICAMP, 1996. p 27.
- ÂMBIO - Geologia e Engenharia Ambiental. *Relatório de Controle Ambiental(RCA) / Plano de Controle Ambiental (PCA) da Unidade de Germano*. Belo Horizonte: ÂMBIO. , 1994.
- ÂMBIO - Geologia e Engenharia Ambiental. *Relatório e plano de controle ambiental para o novo sistema de suprimento de água industrial e disposição de rejeito da Unidade de Concentração da Mina do Germano*. Belo Horizonte: ÂMBIO., 1993.
- ANTUNES, P. B. *Curso de direito ambiental: doutrina - legislação - jurisprudência*. 2.ed. São Paulo: Renovar, 1992. 399p.
- BARBIERI, A. F. *Custos ambientais e mineração: o caso da bacia do rio Piracicaba - MG*. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Ciências Econômicas, 1995. 63p.
- BARBOZA, F. L. M. The mineral economy of Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINING AND DEVELOPMENT, 1, 1995, Campinas. *Proceedings...* Campinas, SP., UNICAMP/IG/DARM, 1995. p 21- 34.
- BARREGOARD, N et al. *Uso de instrumentos económicos em la política ambiental: análises de casos para una gestión eficiente de la contaminación en Chile*. Santiago - Chile:Comisión Nacional del Medio Ambiente, 1995. p. 49-74.
- BENAKOUCHE, R, CRUZ. R. S *Avaliação monetária do meio ambiente*. São Paulo: Makron Books, 1994. 198p.

- BIODIVERSITAS. *Elaboração de um modelo de ordenamento territorial para a conservação da biodiversidade e uso racional dos recursos naturais (Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais) - Fase I*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas 1993. 79p. v. 1.
- BRÜSEKE, F. J. Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável. In: Cavalcanti, C. (Org.) *O problema do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Cortez, 1995. p. 29-37.
- BUENO, S. Minidicionário da língua portuguesa. 6 ed. São Paulo: Liso, 1992.
- CAIRNCROSS, F. *Meio ambiente: custos e benefícios*. São Paulo: Nobel, 1992. 269p.
- CARNEIRO & ALVARENGA. *Usuário-Pagador: mais um tributo para onerar os contribuintes*. Belo Horizonte: Carneiro & Alvarenga, informativo Ano 01, maio/junho/95. n 01.
- CARNEIRO, M. P. Custeio baseado em atividades para medir os custos ambientais. *Metalurgia & Materiais*, São Paulo, v. 52, n. 458, p. 565-568, out./1996.
- CASTORIADIS, C. *As encruzilhadas do labirinto II - os domínios do homem*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 466p.
- CAPRA, F. O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 1982 p 180 - 225.
- CARVALHO, I. Ecologia, desenvolvimento e sociedade civil. *Rev. Adm. Púb.*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p 4-11, out/dez 1991.
- CAVALCANTI, R. N. *A mineração e o desenvolvimento sustentável. Casos da CVRD*. São Paulo, 1996. 432p: Tese de Doutorado em Engenharia Mineral, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica.
- CAVALCANTI, R. N. Instrumentos reguladores y economicos utilizados para la gestion ambiental. In: REPETTO, F.L., KAREZ, C. S. (Ed.), *Aspectos geológicos de proteccion ambiental*. Montevideo: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina e el Caribe, 1995. p 219-229.
- COLMAN, D., MIXSON, F. *Desenvolvimento: conceito e medição*. Jornal da Tarde, maio/93.

- COMISSÃO de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe: nossa própria agenda. *O impacto da deterioração ambiental sobre a sociedade e a economia*. Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe, 1982. p 13-39; 227p.
- COMUNE, A. E. Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. In: May, P. H., Motta, R. S. (Org.). *Meio ambiente, economia e economistas: uma breve discussão*. Rio de Janeiro: Campus, 1993. p 45-61.
- COSTANZA, R. Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. In: MAY, P. H., MOTTA, R. S. (Org.). *Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa*. Rio de Janeiro: Campus, 1993. p 111 - 139.
- CROWSON, F. *Mineral resources: the infinitely finite*. Canada: ICME, 1992. 17p.
- DIEGUES, A. C. S. Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis - da crítica dos modelos aos novos paradigmas. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 6, n 1, p. 22-29 Janeiro/junho 1992.
- DONAIRE, D. A questão ambiental na empresa. In: DONAIRE, D. (Ed.), *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995. p 50-89.
- DONAIRE, D. A repercussão da questão ambiental na organização. In: DONAIRE, D. (Ed.) *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995. p 90-107.
- DONAIRE, D. A recuperação da questão ambiental na organização. In: DONAIRE, D. (Ed.) *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995. p. 89-107.
- FONSECA, P. S. M, NARDIN, M. Projetos de desenvolvimento e impacto ambiental: uma visão histórica sob a ótica do Banco de Desenvolvimento. *Rev. Adm. Púb.*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 25-32, out/dez. 1991.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. *Vocabulário básico de meio ambiente*. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1992.

GALBRAITH, J. K. *A sociedade justa: uma perspectiva humana*. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 176p.

GARCIA, R. L. *Educação e qualidade de vida*. ECO URBS'93. 1993, p 63.

Avaliação de custos ambientais. GAZETA MERCANTIL, São Paulo, Ed. Especial, 8p, 1996.

Gestão ambiental: compromisso da empresa. GAZETA MERCANTIL, São Paulo, Ed. Especial, 8 p., 1996.

GETÚLIO VARGAS. Indicadores econômicos. *Conjuntura Econômica*, FGV: São Paulo, vol. 49, n. 1, 33, jan. 1995.

GUERRA, C. B. *Meio ambiente e trabalho no mundo do eucalipto*. Belo Horizonte: Associação Agência Terra, 1995. p 143.

HELLMER, S. *Winners and losers in the iron ore industry during the 70's and 80's*. USA. 1994.p 31.

HERRERA, A. O. *Los recursos minerales y los límites del crecimiento económico*. Buenos Aires: SigloXXI, 1974. p 41-59.

IBRAM. *Mineração & meio ambiente*. Brasília: IBRAM, 1992. 126p.

IRIARTE, G. *Neoliberalismo: sim ou não?* São Paulo: Paulinas, 1995. p 87.

JAAKKO POYRY ENGENHARIA. *Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) - ampliação da Usina de Pelotização do Terminal de Ponta do Ubu*. São Paulo: JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA., 1995. 119p.

JAAKKO POYRY ENGENHARIA. *Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - ampliação da Usina de Pelotização do Terminal de Ponta do Ubu*. São Paulo: JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA., 1995. 546p.

JAAKKO POYRY ENGENHARIA. *Projeto zoneamento ecológico-econômico do município de Anchieta -ES - síntese*. São Paulo: JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA., 1994. 46p.

- JAAKKO POYRY ENGENHARIA. *JP auditoria: apresentação, princípios básicos e referências*. São Paulo: JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA., 1993. 19p.
- JOÃO PINHEIRO. Produto Interno Bruto de Minas Gerais: 1985-1995. *Centro de Estatística e Informação*, Fundação João Pinheiro: Belo Horizonte, 54, 1996.
- JOHNSON, H. T., KAPLAN, R. S. *A relevância da contabilidade de custo*. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 239p.
- KON, A. Desenvolvimento econômico e terceirização. In: KON, A (ed.). *A produção terciária: o caso paulista*. São Paulo: Nobel, 1992. p. 41-77.
- LACERDA, A. *Crescimento desacelera-se*. GAZETA MERCANTIL, São Paulo, Balanço Anual 96/97 - Minas Gerais - Ed. Especial, 66p, 1996.
- LEIS, H. R, D'AMATO, J. L. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. In: Cavalcanti, C. (Org.). *O ambientalismo como movimento vital: análise de suas dimensões históricas, éticas e vivencial*. São Paulo: Cortez, 1995. p 77-101.
- LUQUE, L. Comunicação e ambiente. In: *A EDUCAÇÃO ambiental como processo socializador: a TV venezuelana como agente do processo*. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 1992. 80p. (Série Seminários e Debates).
- MACHADO, I. F. *Recursos Minerais: política e sociedade*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1989. pg 239-264.
- MACHADO, I.F. *Recursos Minerais: política e sociedade*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1989. pg 185- 204.
- MACHADO, P. A. L. *Estudos de direito ambiental*. São Paulo: Malheiros, 1992, 160p.
- MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 1995. 688p.
- MAY, P. H. Economia ecológica: aplicações no Brasil. In: MAY, P. H. (Org.). *Economia ecológica e o desenvolvimento equitativo no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 1995. p 1-20.

- MAIMON, D. Ensaio sobre economia do meio ambiente. *Meio ambiente e empresa.*, Rio de Janeiro: APED., 1992. p 75-95.
- MARGULIS, S. Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos. In: Margulis, S. (Org.). *Economia do meio ambiente.* Rio de Janeiro: IPEA, Brasília, IPEA/PNUD, 1990. 246p.
- MARQUES, M. A importância da mineração para a economia do Brasil. *Brasil Mineral*, São Paulo, ed. extra, p7-13, set/1993.
- MATZ, A. *et.alii.* *Contabilidade de custo.* São Paulo: Atlas, 1987. 418p. v. 1.
- MEADOWS, D.H. *et aliii.* *The limits to growth.* London: Earth Island, 1972. 201p.
- MERICO, F. K. Alguns indicadores alternativos. In: MERICO, F. K. *Introdução à economia ecológica.* Blumenau: FURB, 1996. p 65-74.
- _____. Internalização de custos ambientais. In: MERICO, F. K. *Introdução à economia ecológica.* Blumenau: FURB, 1996. p 75-82.
- _____. Valor econômico total. In: MERICO, F. K. *Introdução à economia ecológica.* Blumenau: FURB, 1996. p 83-86.
- _____. Principais métodos de valoração ambiental. In: MERICO, F. K. *Introdução à economia ecológica.* Blumenau: FURB, 1996. p 87-101.
- _____. Conseqüências macroeconômicas. In: MERICO, F. K. *Introdução à economia ecológica.* Blumenau: FURB, 1996. p103-115.
- MOTTA, R. S Análise de custo-benefício do meio ambiente. In: _____. *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos.* Brasília: IPEA, 1990. p 109-128.
- MÚTEN, B *et aliii.* Development, Environment and Mining. *Investment and taxation.* Washington DC, jun/94. 1-3p.

- OLIVEIRA, J. M. D. *Direito Tributário e Meio Ambiente: Os tributos e a defesa do meio ambiente, Princípio do poluidor pagador*. Rio de Janeiro: Renovar, 1995. p19-45.
- OLIVEIRA, N. C. *A importância da mineração para o desenvolvimento do Brasil*. Rio de Janeiro: Renovar, 1989. 60p.
- PARIKH, J *et alii*. Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. In: MAY, P. H., MOTTA, R. S (Org.). *Padrões de consumo: a força propulsora do esgotamento ambiental*. Rio de Janeiro: Campus, 1993. p 1-11.
- PARIZOTTO, J. A. *O gerenciamento ambiental: estudo de caso de cinco empresas de mineração no Brasil*. Rio de Janeiro: CNPq/CETEM, 1995. 128p.
- QUARESMA, L. F. Liderança na produção e exportação de minerais. *Brasil Mineral*, São Paulo, v. 12, n 128, 16-20, mar/95.
- RATTNER, H. Mineração e meio ambiente no Brasil. In: RATTNER, H. et alii (ed), *Impactos ambientais: mineração e metalurgia*. Rio de Janeiro: CETEM, 1993. p5-17.
- REES, J. Natural resources: their nature and scarcity. In: REES, J. *Natural resources: allocation, economics and policy*. London: Routledge, 1990. P12-28.
- REIS M. J. L. *ISO 14000, fator de competitividade*. GAZETA MERCANTIL, São Paulo, Gestão Ambiental: Compromisso da Empresa, 8p, abril/1996.
- RIBEIRO, I. *Ferro e ouro ainda lideram*. GAZETA MERCANTIL, São Paulo, Balanço Anual 96/97- Minas Gerais - Ed. Especial, 66p, 1996.
- ROSSETTI, J. P. *Crescimento e desenvolvimento: diferenças fundamentais*. JORNAL DA TARDE, 1983.
- SABIÁ, I. R., VIEZZER. M. Comunicação e ambiente. In: Governo do Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente (ed.). *Introdução*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1992. p. 9 - 20.
- SAMUELSON, P. A. *Introdução à análise econômica*. Rio de Janeiro: Agir, 1979.

SÁNCHEZ, L. H. Planejamento e gerenciamento ambiental na mineração. In: CICLO DE INTERNALIZAÇÃO DA VARIÁVEL AMBIENTAL. 1990, São Paulo. *Conferência proferida no Ciclo de Internalização da Variável Ambiental*. São Paulo: BNDES, 1990, p1-14.

Sumário Mineral. Brasília: Ministério das Minas e Energia, v. 16, 1996.

SUNKEL, O, PAZ, P. *El subdesarrollo latino americano y la teoria del desarrollo*. 22 ed. México: Siglo XXI. 1988. 385p.

SCHETTINO, A. L. Criatividade: a arma para manter-se rentável. *Brasil Mineral*, São Paulo, v. 11, n 125, p14-22, 1995.

SCHMIDHEINY. S; *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro: FGV, 1992. 352p.

TILTON, J. E., SKINNER, B. J. The meaning of resources. In: Mc LAREN, D. J., SKINNER, B. J. (Ed.) *Resources and world development*. S. Bernhard: Dahlem Konferenzen, 1987. p 13-27.

TOLMASQUIM, M. T. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. In: CAVALCANTI, C.(Org.). *Economia do meio ambiente: forças e fraquezas*. São Paulo: Cortez, 1995. p 323-339.

VEIGA, J. E. da Contabilidade econômica do meio ambiente: elementos e ensaios de aplicação no estado de São Paulo. In: NOZOE, N. (Coord). *Valorização econômica dos elementos do meio ambiente*. São Paulo: Sec. Est. do Meio Ambiente, 1992. p 45-59.

VIÁ, S. C. Comunicação e ambiente. In: Governo do Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente (ed.), *Formação de recursos humanos: a comunicação nas questões ambientais - propostas de ensino e pesquisa no Brasil*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1992. 61p.

VIANNA, M. D. B.; VERONESE, G. *Políticas ambientais empresariais*. REVISTA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, Rio de Janeiro: EAERJ/FGV v. 26, n. 1, p 123-144, Jan./mar. 1992.

YASSUDA, E. R. Renovação necessária da engenharia para o século 21: capacitação para o desenvolvimento sustentável. *Engenharia*, São Paulo, n. 510, p. 21 - 32,1995.

YOUNG, J. E. *Mining the earth*. State of the World. London: W.W Norton & Company, 1992. P 101-118.

YOUNGQUIST, W. *Mineral Resources & the Destinies of Nations*. Oregon: National Book Company, 1990. p.13- 24.

_____. *Mineral Resources & the Destinies of Nations*. Oregon: National Book Company, 1990. p24-34.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our common future*. Oxford: Oxford University, 1987. 400p.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, L. T. *Harmonização internacional de políticas ambientais: um compromisso da OMC*. Araraquara: DE/UNESP, 1996. 13p.
- ALVES, F. A mineração no seu dia-a-dia. *Brasil Mineral*, São Paulo, , 5-6, set. 1993.
- ALVES, F. Exportações devem crescer 25 milhões t. *Brasil Mineral*. São Paulo, v. 12, n 135, p. 30-31, out/1995.
- ALVES, F. Produção mineral tem menor crescimento. *Brasil Mineral*. São Paulo, v. 12, n 140, p. 26-31, mai/1996.
- AUTY, R. M. *Achieving sustentable mineral-driven development*. Lancaster: Lancaster University, 1994. 21p.
- BARBOSA, R. A. Brasil, globalização e meio ambiente. In: Secretaria de Estado de Meio Ambiente (ed.), *Comércio e meio ambiente: direito, economia e política*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1996. p. 143-147.
- BELGO-MINEIRA; *Política para o meio ambiente*. Belo Horizonte: BELGO-MINEIRA, 1994. 15p.
- BELOW, M. A. Sustainable mining development hampered by low mineral prices. *Resource Policy*, USA: Butterworth-Heinemann Ltd, pg 177-181, Set./1993.
- BHP. *At work in the environment*. USA: BHP, 1995. 32p.
- BRAZIL, The fifth largest mineral producer of the western world. BRASIL MINERAL, São Paulo, Special Issue, p. 6-15, Apr 1996.
- CASSIANO, A. M. *A inserção da gestão ambiental na empresa de mineração: o estudo de caso da RPM S.A. - MG*. Campinas, 1996. 190p: Dissertação de Mestrado em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

- COMUNE, A. E. Contabilidade econômica do meio ambiente: uma visão geral. In: Nozoe, N. (Cord.), *Contabilidade econômica do meio ambiente: elementos metodológicos e ensaios de aplicação no estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1992. p 13 - 27.
- CROWSON, F. Mining in Brazil and the global economy. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINING AND DEVELOPMENT, 1. 1995, Campinas. *Proceedings...* Campinas, SP., UNICAMP/IG/DARM, 1995. p. 1-10.
- DALY, H. E. Problemas em matéria de comércio internacional: posições neoclássicas e de estado-estável. In: Secretaria de Estado do Meio Ambiente (ed.), *Comércio e meio ambiente: direito, economia e política*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1996. P-41-46.
- DINIZ, C. C. Recursos naturais e desenvolvimento econômico. In: DINIZ, C. C.. *Capitalismo, recursos naturais e espaço*. Campinas: UNICAMP/IE, 1987. p 15-16.
- EGGERT, R. G. An empirical and conceptual introduction. *Resource Policy*, USA: Butterworth-Heinemann Ltd, p. 91 -99, jun./1991.
- ERNEST & YOUNG. *Pesquisa sobre tendências da indústria paulista na área ambiental*. São Paulo: Ernest & Young, 1996. p 8.
- FERRAZ, C. P. *et aliii*. Potential and challenges for the brazilian mining industry. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINING AND DEVELOPMENT, 1. 1995, Campinas. *Proceedings...* Campinas, SP., UNICAMP/IG/DARM, 1995. p 45-57.
- FIRMINO, H. *Rumo à certificação verde*. Jornal Estado de Minas, Belo Horizonte, maio/96, Encarte Estado Ecológico, pg. 10.
- FONSECA, E. G. Meio ambiente e contas nacionais: a experiência internacional. In: Nozoe, N. (Cord.), *Contabilidade econômica do meio ambiente: elementos metodológicos e ensaios de aplicação no estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1992. p 29-43.
- HEMENCEAY, C. G., GILDERSLEEVE, J. P.. *Iso 14000: o que é?* São Paulo: IMAM, 1995. 73p.

HERRERA, A. Desarrollo, tecnología y medio ambiente. In: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIAS ADECUADAS EN NUTRICION Y VIVIENDA. 1978, México. Texto da exposição. México, AVE, 1978, 12p.

JAAKKO POYRY ENGENHARIA. *Avaliação ambiental - Projeto de Expansão Samarco*. Belo Horizonte: JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA., 1995. 35p.

KIRK, W.S. *Mineral commodity summaries*, USA: U.S.Bureau of Mine, p 89, jan/94.

LOREK, E, PIONTEK, F. Ecological fees in the polish nonferrous metallurgical industry. *International Minerals and Metals Tecnology*, Poland, p.55 -59, 1995.

MARQUES, M. Expansão da produção vai exigir US\$ 35 bilhões. *Brasil Mineral*. São Paulo, v. 13, n 138, p. 29-40, jan/96.

MONOSOWSKI, E. Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil. *Cadernos FUNDAP*, São Paulo, v. 9, n. 16, p. 15 -24, jun/89.

NETO, A. N. A roda global. *Revista Veja*, São Paulo, v. 29, n 14, abril/1996.

PARIBAS. *Informações complementares*. Belo Horizonte: SAMARCO MINERAÇÃO S.A., 1995, 5p.

PEARSON, C. S. O vínculo entre comércio e meio ambiente: o que há de novo desde 1972? In: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, *Comércio e Meio Ambiente: direito, conomia e política*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1996. p. 33-38.

PEREZ, G. *Difficil agora é atender demandas por consultas*. Estado de Minas, Belo Horizonte, nov/95, Encarte Economia, pg 6.

PINTO, D. C. *Optimization of iron ore ocean transportation*. Colorado: Colorado School of Mining, 1993. 201p.

PORTER, M.E., LINDER C. *Ser verde também é ser competitivo*. Exame, 22 de novembro de 1995. pg. 72-78.

RATTNER, H. Tecnologia e desenvolvimento sustentável: uma avaliação crítica. In: NOZOE, N. (Cord.), *Contabilidade econômica do meio ambiente: elementos metodológicos e ensaios de aplicação no estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1992. p 63 - 75.

SAMARCO MINERAÇÃO S/A; *Samarco e meio ambiente*. Anchieta: Samarco Mineração S.A., 1993. 22p.

SAMARCO MINERAÇÃO S/A; *Plano de relacionamento de relacionamento com as comunidades de influência da Samarco Mineração S/A*. Belo Horizonte: Samarco Mineração S.A., 1995.

SÁNCHEZ, L. E. *Gerenciamento ambiental e a indústria de mineração*. REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO, São Paulo v.29, n.1, p 67-75, Jan./mar. 1994.

SCHRAMM, G, WARFORD, J. J. Environmental management and economic policy in developing countries. In: SCHRAMM, G., WARFORD, J. J. (Ed.), *Environmental management and economic development*. USA: The International Bank, 1989. 7- 22p.

SEKIGUCHI, C., PIRES, E. L. S. Agenda para uma economia política da sustentabilidade: potencialidades e limites para o seu desenvolvimento no Brasil. In: CAVALCANTI, C. (Org.), *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez, 1995. p. 208 - 231.

Sumário Mineral. Brasília, Ministério das Minas e Energia, v. 15, 1995.

SUSEMA. *Sistemas de gestão ambiental segundo os critérios da série ISO 14000*. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1994. 36p.

VEIGA, P. da M. *Evidências sobre as relações entre comércio e meio ambiente no Brasil*. RBCE n 41 - out./nov./dez de 1994. p. 73-95.

WATHEN, T. Um guia para o comércio e meio ambiente. In: Secretaria de Estado de Meio Ambiente (ed.). *Comércio e meio ambiente: direito, economia e política*. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 1996. p 21-30.