

**GESTÃO AMBIENTAL:
UMA AVALIAÇÃO DAS
NEGOCIAÇÕES PARA A
IMPLANTAÇÃO DA ISO 14.000**

Gisela A. Pires do Rio

SED 33

MCT

CNPq

CETEM

CE

Ex. 1

PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Fernando Henrique Cardoso
VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Marco Antonio Maciel
MINISTRO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA: José Israel Vargas

PRESIDENTE DO CNPq: José Galizia Tundisi
DIRETOR DE DESENV. CIENT. E TECNOLÓGICO: Marisa B. Cassim
DIRETOR DE PROGRAMAS: Eduardo Moreira da Costa
DIRETOR DE UNIDADES DE PESQUISA: José Ubyrajara Alves
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO: Derblay Galvão

CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

CONSELHO TÉCNICO-CIENTÍFICO (CTC)

Presidente: Roberto C. Villas Bôas

Vice-presidente: Juliano Peres Barbosa

Membros Internos: Fernando Freitas Lins; Luiz Gonzaga S. Sobral; Vicente Paulo de Souza e João Alves Sampaio (suplente)

Membros Externos: Antonio Dias Leite Junior; Arthur Pinto Chaves; Antônio Eduardo Clark Peres; Celso Pinto Ferraz e Achilles Junqueira

DIRETOR: Roberto C. Villas Bôas

DIRETOR ADJUNTO: Juliano Peres Barbosa

DEPTº DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS (DTM): Fernando Freitas Lins

DEPTº DE METALURGIA EXTRATIVA (DME): Ronaldo Luiz C. dos Santos

DEPTº DE QUÍMICA INSTRUMENTAL (DQI): Luiz Gonzaga S. Sobral

DEPTº DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO (DES): Carlos César Peiter

DEPTº DE ADMINISTRAÇÃO (DAD): Antônio Gonçalves Dias



ISSN - 0103-6319

Gisela A. Pires do Rio

Doutora em Sócio-economia pela École des Hautes Études en Sciences Sociales - Paris, é pesquisadora Recém-Doutor do Departamento de Geografia da UFRJ, bolsita RHA/E/FRJ e pesquisadora convidada do CETEM. Atualmente concentra suas atividades de pesquisa sobre o tema Gestão Ambiental e Territorial.

CT-00007107-7

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia



CETEM - Centro de Tecnologia Mineral

1996

SED 33
CÉ 2
ET 2
Tombo: 6244

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS
CETEM
BIBLIOTECA

CONSELHO EDITORIAL

Editor

Ronaldo Luiz C. dos Santos

Conselheiros Internos

Maria Laura T. M.S. O. Barreto, Carlos César Peiter, Francisco E. de Vries Lapido

Loureiro, Francisco R. C. Fernandes.

Conselheiros Externos

Luís Henrique Sanchez (USP), J. R. Andrade Ramos (UFRJ), Eduardo C. Damasceno (USP), Saul Barisnik Suslick (UNICAMP), Abraham Benzaquem Sicsu (Fundação Joaquim Nabuco), Helena Maria Lastres (IBICT), Hildebrando Herrmann (UNICAMP), Rupen Adamian (COPPE/UFRJ)

A Série Estudos e Documentos publica trabalhos que busquem divulgar estudos econômicos, sociais, jurídicos e de gestão e planejamento em C&T, envolvendo aspectos tecnológicos e/ou científicos relacionados à área minero-metalúrgica.

CETEM

MINÉRIO

17-B - 9385

COL. DE VOL: VOL N°

DATA Celso de O. Santos COORDENAÇÃO EDITORIAL

REG. N° 25/9/96 Vera Lúcia Ribeiro e Fátima da Silva C. Engel EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Jacinto Frangella ILUSTRAÇÃO

BMB

Pires do Rio, Gisela A.

Gestão Ambiental: uma avaliação das negociações para a implantação da ISO 14.000/Gisela A. Pires do Rio - Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1996.

24p.: il. - (Série Estudos e Documentos, 33)

1. Proteção ambiental - Normas. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Título. III. Série

ISBN 85-7227-082-5

ISSN 0103-6319

CDD 363.7

APRESENTAÇÃO

A presente discussão, sobre o andamento das negociações para a implantação da ISO 14.000, como sistema de gestão ambiental da empresa, é de particular relevância para o caso das indústrias extrativas, em especial as de mineração e metalurgia, dado que, neste segmento, estarão centradas as grandes forças de pressão ecológicas, as quais deverão ser enfrentadas e contrabalançadas pelas empresas produtoras em geral.

O leitor interessado nas questões e rebatimentos ambientais sobre a área minero-metalúrgica encontrará nesta e noutras publicações do CETEM, farto material para reflexões e tomadas de decisão.

Rio de Janeiro, maio de 1996.

Roberto C. Villas Bôas
Diretor

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	3
2. A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA ISO 14.000	6
3. A PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS NO PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO DA ISO 14.000	12
4. AS IMPLICAÇÕES DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NORMATIVO	16
5.CONCLUSÃO	22
BIBLIOGRAFIA	23

1. INTRODUÇÃO

Mais uma discussão sobre o meio ambiente! É indiscutível que o número de artigos relacionados ao meio ambiente vem crescendo de maneira impressionante nos últimos anos. O tema **meio ambiente** vem sendo objeto de interesse nas mais diferentes áreas de conhecimento. Esse interesse crescente não se restringe ao meio acadêmico. A multiplicidade de enfoques sobre a questão ambiental coloca um conjunto de abordagens que reivindicam, com maior ou menor veemência, **uma pureza do seu enfoque**. Entretanto, o cerne da questão não parece estar na identificação de uma abordagem verdadeira para a compreensão do meio ambiente. Persistir nessa discussão é inócuo, na medida em que a questão ambiental *"não pode ser apreendida, em sua totalidade, fora do contexto processual da organização do espaço, que é social e histórica"* (Galvão, 1992). Entendida dessa maneira, a questão ambiental envolve múltiplas dimensões em permanente interação, e qualquer abordagem que a segmente é necessariamente parcial. O presente trabalho é, por conseguinte, parcial.

O objetivo é examinar a incorporação do meio ambiente nas estratégias de empresas enquanto elemento de competitividade internacional. Considera-se, assim, que a atual negociação em torno da implementação de um conjunto de normas internacionais, sob a denominação de Sistema de Gestão Ambiental, constitui uma tentativa de estabelecer as bases de um sistema de concorrência entre empresas, no qual o meio ambiente não possa ser utilizado como instrumento para o estabelecimento de barreiras não-tarifárias. A análise da série ISO 14.000¹ sugere uma discussão mais ampla sobre a institucionalização de normas internacionais e seus efeitos nos

¹A série ISO 14.000 compreende o conjunto de Normas sobre gestão ambiental que está sendo encaminhado pela International Organization for Standardization (ISO).

mecanismos de regulação dos diferentes sistemas produtivos em escala nacional. Nas formulações gerais da ISO 14.000, três aspectos devem ser ressaltados:

- diretrizes para sistemas de gestão ambiental;
- avaliação e certificação de qualidade ambiental, e
- critérios para avaliação da qualidade e eficácia das relações empresa-ambiente

Esses aspectos apóiam-se em princípios gerais do que é convencionalmente denominado desenvolvimento sustentável. Segundo os documentos de divulgação da Confederação Nacional da Indústria, os princípios de gestão ambiental devem ser compatíveis com o desenvolvimento sustentável. Cabe aqui a indagação sobre a definição de desenvolvimento sustentável. Embora a discussão sobre o conteúdo intrínseco desse conceito fuja aos objetivos deste trabalho, parece pertinente, contudo, limitar a extensão dessa noção quando chamada a exercer um papel auto-explicativo ou imposta como expressão concreta de uma estratégia de gestão.

Qual a razão, portanto, para que os princípios de gestão ambiental estejam em conformidade com o desenvolvimento sustentável? A rigor, a negociação entre empresas para o estabelecimento de critérios normativos, quer no nível de especificações de produtos, quer no nível de processos industriais, não precisa, necessariamente, apoiar-se em estratégias de desenvolvimento de longo prazo, tal como requer a noção de desenvolvimento sustentável. A discussão sobre a natureza da série ISO 14.000 impõe-se, desse ponto de vista, como elemento estratégico para as diversas empresas que pretendem iniciar um processo de certificação.

Para efetuar tal discussão, este trabalho está organizado em quatro seções. A primeira seção apresenta a estrutura organizacional da International Organization for Standardization (ISO).

Na segunda seção apresenta-se a participação das empresas brasileiras que atuam junto a ISO. Ressalta-se, neste item, o engajamento das empresas ligadas ao setor de mineração e siderurgia. A terceira seção discute as implicações do processo de negociação para a adoção de um sistema normativo na escala internacional. Por fim, algumas considerações são apresentadas à guisa de conclusão.

2. A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA ISO 14.000

A International Organization for Standardization é uma instituição de cunho privado que congrega diferentes organismos de normatização de vários países. Como tal, essa organização tem por objetivo o estabelecimento de orientações, especificações e critérios norteadores para procedimentos que cobrem desde a elaboração de documentos internacionais até os vínculos contratuais entre empresas. É no interior dessa organização que se negocia atualmente a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), denominado ISO 14.000. A definição da série ISO 14.000 é abrangente: refere-se a um conjunto de normas internacionais que pretende uniformizar um sistema de gestão ambiental passível de ser empregado por qualquer empresa. Privilegiando aspectos **estritamente** técnicos, essa série adota uma perspectiva do ponto de vista da produção. A concepção do sistema normativo para a gestão, auditoria e certificados ambientais, vincula diretamente a *performance* da empresa à implementação de um sistema de gestão do meio ambiente (ISO, 1995).

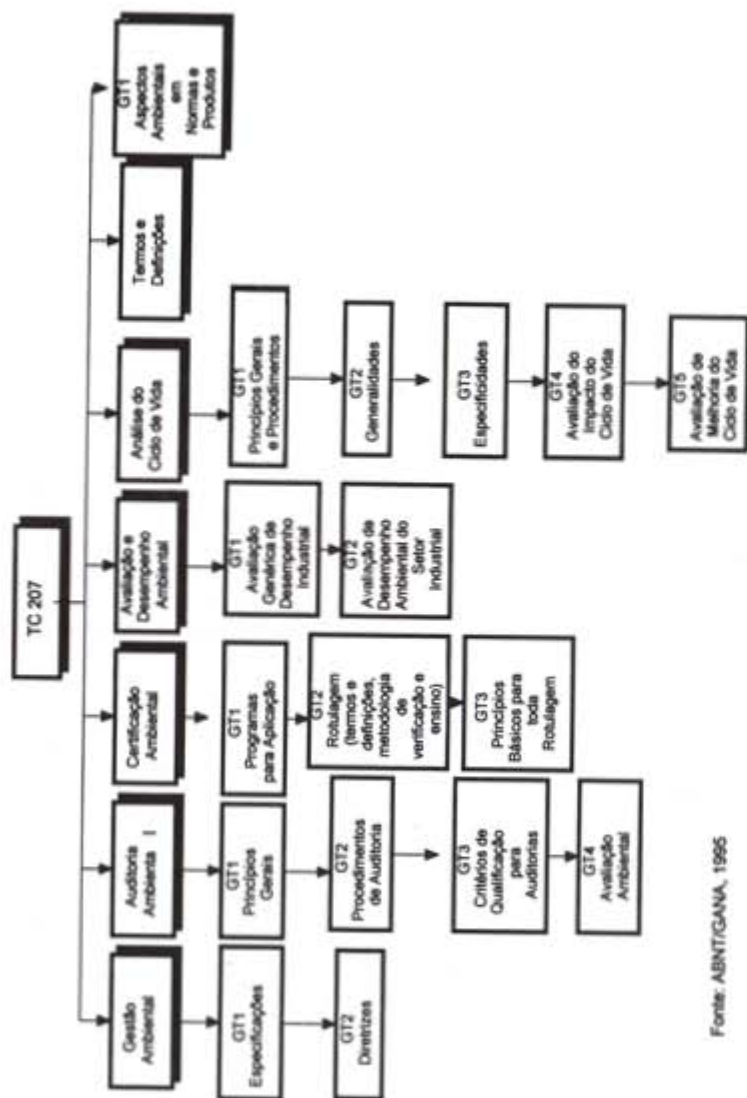
A International Organization for Standardization apresenta uma estrutura fundamentada em Comitês Técnicos responsáveis pela edição de um conjunto de normas. Cada Comitê subdivide-se, por sua vez, em subcomitês temáticos. O Comitê Técnico ISO/TC 207, criado em março de 1993, tem como principal atribuição sistematizar os resultados dos diferentes Subcomitês Técnicos (SC) que tratam dos diversos aspectos contidos na série ISO 14.000. No que diz respeito ao TC 207, há seis Subcomitês Técnicos (Gráfico 1) que dirigem os grupos de trabalho referentes ao Sistema de Gestão (SC1), à Auditoria Ambiental (SC2), à Certificação Ambiental (SC3), à Avaliação e Desempenho Ambiental (SC4), à Análise do Ciclo de Vida (SC5) e aos Termos e Definições (SC6). Além dos Subcomitês, há um Grupo de Trabalho sobre Aspectos Ambientais de Produtos e um Comitê Especial de Integração da ISO 14.000

com as demais normatizações da própria instituição, série ISO 176 e a série ISO 9.000².

As atribuições de cada Subcomitê diferem quanto à natureza e extensão dos temas trabalhados. Internamente, cada Subcomitê é composto de vários grupos de trabalho (WG) que estabelecem os fundamentos básicos e critérios de referência sobre temas específicos. Os diferentes grupos de trabalho devem submeter as propostas iniciais ao Subcomitê respectivo que, por sua vez, as encaminha para apreciação do Subcomitê Técnico. Somente após aprovação por essa última instância o documento será submetido à votação pelos membros fundadores da ISO³, em **Assembléia Geral**. No que diz respeito à natureza das atividades, podemos identificar as atribuições dos subcomitês: a) coordenação geral pelo estabelecimento de diretrizes ambientais a serem adotadas pelas empresas; b) o desenvolvimento de metodologias de acompanhamento do desempenho da empresa e da qualificação dos auditores e, finalmente, c) o estabelecimento de procedimentos para a obtenção de certificados nas áreas de rotulagem (CNI, 1995).

² A série ISO 9.000 define as normas e os procedimentos de controle que certificam a qualidade do produto. Ao contrário da ISO 14.000, essa série não tem como finalidade padronizar sistemas de qualidade implementados pelas diferentes empresas.

³ A ISO congrega cerca de 101 organizações. O sistema de representação faz uma correspondência entre uma organização, um único país, um voto. Tal configuração permite uma certa confusão quando a imprensa se refere, por exemplo, à posição do Brasil na ISO, ou ainda aos interesses brasileiros na ISO defendidos por tal grupo. Cabe aqui a indagação sobre a legitimidade de representação dos interesses do Brasil. Como negociação estritamente de domínio privado, a ISO não engaja a sociedade brasileira. Ao contrário das convenções internacionais, assinadas pelos representantes oficiais dos países signatários e ratificadas pelos respectivos Congressos Nacionais, a ISO não envolve um engajamento da sociedade brasileira, pelo menos até o momento. Parece útil relembrar esse aspecto, pois não há correspondência entre as implicações de uma convenção internacional, ratificada pelo poder legislativo de um Estado, que podem envolver uma mudança no modo de regulação enquanto uma negociação de caráter normativo circunscrita à esfera industrial não tem legitimidade como representação do interesse coletivo.



Fonte: ABNT/GANA, 1995

Gráfico 1 - Organograma da ISO 14.000

Assim, o SC1 concentra sua área de atuação na definição do Sistema de Gestão Ambiental no que diz respeito aos elementos de planejamento das ações de operação, monitoramento e medidas mitigadoras dos impactos ambientais provocados pelas atividades de produção. O Subcomitê de Auditoria Ambiental (SC2) tem como principal objetivo a harmonização, na escala mundial, dos critérios e procedimentos da Auditoria propriamente dita e da qualificação dos auditores. O SC3 trabalha sobre a definição de critérios para a aquisição de certificados ambientais que asseguram o desempenho do sistema de gestão implementado pela empresa. A concessão da certificação implica no reconhecimento público tanto do órgão certificador quanto da empresa auditada. Os subcomitês SC4 e SC5 concentram suas atividades, respectivamente, na definição dos critérios e procedimentos para a implementação do sistema de gestão ambiental e nos mecanismos de acompanhamento do ciclo de vida do produto, desde a matéria prima até o consumo final.

Aos respectivos subcomitês não é exigida uma sincronia na apresentação dos resultados. A Tabela 1 fornece uma indicação sobre o conteúdo e a etapa na qual se encontram as diversas normas da série ISO 14.000. Em linhas gerais, podemos agrupá-las em três tipos diferentes: normas que dizem respeito ao processo de avaliação e auditoria (14.010, 14.011, 14.012 e 14.031), normas do sistema de gestão (14.001) e normas de produtos (14.020, 14.021, 14.022, 14.023, 14.024, 14.040, 14.041, 14.042, 14.043 e 14.060). A norma 14.050 dispõe sobre o vocabulário e da coadunação dos termos contidos nas diversas normas aos diferentes contextos regulamentadores. O processo de encaminhamento para votação é lento, e a dificuldade em cumprir as respectivas etapas (Working Draft, Committee Draft e Draft International Standard) está na existência de pontos polêmicos. Tal fato explica porque as normas 14.001, 14.010 e 14.011/1, encontram-se em etapa mais avançada no processo de encaminhamento para votação e aprovação na própria ISO. Deve-se notar igualmente que algumas normas tiveram o início de processo de negociação interrompido. No ge-

ral, o processo de votação de uma norma tem duração de aproximadamente doze meses.

Tabela 1 - Conteúdo da Série ISO 14.000

Série	Conteúdo	Etapa	Previsão de implantação
14.000	Guia de Princípios, Sistemas e Técnicas de Suporte de Gestão Ambiental	DIS	junho/1996
14.001	Especificação com Guia para Uso do Sistema de Gestão Ambiental	DIS	junho/1996
14.010	Guia para Auditoria Ambiental-Princípios Gerais de Auditoria Ambiental	DIS	junho/1996
14.011/1	Procedimentos de Auditoria: Auditoria para Sistemas de Gestão	DIS	junho/1996
14.011/2	Procedimentos de Auditoria: Seleção de Auditores	suspensão	postergada
14.012	Requisitos para Qualificação para Auditores Ambientais	DIS	junho/1996
14.014	Guia para Revisão Ambiental Preliminar	suspensão	postergada
14.015	Guia para Avaliação Ambiental	suspensão	postergada
14.020	Guia e Princípios de Rotulagem Ambiental	WD	junho/1997
14.021	Auto-Declaração Ambiental	CD	março/1997
14.022	Símbolos e Rotulagem Ambiental	iniciado	não definida
14.023	Metodologia de Testes e Verificações	não iniciado	não definida
14.024	Princípios Gerais e Procedimentos para Certificados de Terceira Parte (selos ambientais)	CD	março/1997
14.031	Guia de Avaliação de Desempenho Ambiental	WD	1998
14.040	Princípios e Guias para Análise do Ciclo de Vida	CD	março/1997
14.041	Análise do Ciclo de Vida: definição de objetivos e escopo de inventário	WD	1997
14.042	Análise do Ciclo de Vida: Impactos Ambientais	iniciado	não definida
14.043	Análise do Ciclo de Vida: Melhoria de Desempenho	não iniciado	não definida
14.050	Introdução e Escopo: Vocabulário	WD	março/1997
14.060	Guia para Inclusão de Aspectos em Normas de Produtos	DIS	dezembro/1997

WD Working Draft

CD: Committee Draft

DIS: Draft International Standard

Por fim, um último aspecto deve ser abordado. A ISO 14.000 serve como instrumento balizador do sistema de gestão a ser adotado por empresas (ou organizações, para usar a expressão dos documentos de divulgação) pertencentes a vários ramos industriais e de diferentes tamanhos. Os objetivos de qualidade ambiental parecem apontar para o critério de adoção da melhor tecnologia disponível, quando esta for economicamente viável. A utilização desse critério sugere que, ao tentar romper com os as imposições de natureza externa⁴ à esfera industrial, o sistema normativo, mesmo aquele que possui apenas o sentido de orientação, pode fazer valer, atrás do critério técnico, possíveis vantagens tecnológicas de determinados grupos⁵. Nesse sentido, a capacitação tecnológica e o montante dos investimentos em meio ambiente ficam condicionados a critérios normativos. Desse ponto de vista, os limites da perspectiva normativa residem na impossibilidade de conciliar divergências de preferências sob a ótica do mercado privado (Pires do Rio, 1994). Em outros termos, a definição de critérios normativos não pode ser o único objetivo para a definição de um sistema de gestão.

⁴ Consideram-se imposições de natureza externa à esfera industrial os instrumentos que regulamentam determinadas atividades. No que diz respeito às políticas ambientais, a fixação de taxas sobre o consumo de energia ou sobre as emissões de gás carbônico é considerada uma imposição externa ao mercado.

⁵ Como veremos mais adiante, esse argumento foi muito utilizado quando da negociação do Protocolo de Montreal para a determinação do prazo de substituição de uso do CFC. Diferentemente do processo de implantação da ISO 14.000, as negociações do Protocolo de Montreal se processaram entre delegações diplomáticas dos estados signatários.

3. A PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS NO PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO DA ISO 14.000

O interesse de empresas na negociação de normas de caráter internacional reside principalmente na redução das assimetrias de informação no mercado internacional. Para a empresa, sua certificação significa uma resposta às demandas sociais de preservação e de redução dos impactos ambientais provocados pela atividade industrial. Cabe notar que o reconhecimento, por parte de clientes e dos consumidores em geral, de que a empresa opera dentro de critérios internacionalmente aprovados, possui, indiscutivelmente, um apelo de *marketing*. A melhoria da imagem é, pois, o impulso primeiro, que leva as diferentes empresas a incorporarem as demandas sociais de redução dos impactos ambientais nas suas respectivas estratégias.

No caso do Brasil, o engajamento do setor industrial nas negociações da série ISO 14.000 ainda está restrita a um número pequeno de empresas. O setor industrial financia, na ABNT⁶ (Associação Brasileira de Normas Técnicas), o Grupo de Apoio à Normatização Ambiental (GANÁ). Este grupo tem como atribuições acompanhar as proposições formuladas pelos subcomitês que integram o TC 207 e, principalmente, intervir e formular propostas nos diferentes subcomitês. Para tanto, o GANÁ montou uma organização a semelhança do TC 207, responsável pela formulação da ISO 14.000. A participação do setor industrial, nesse processo, ainda está restrita a um número pequeno de empresas. A Tabela 2 mostra as empresas brasileiras que são cotistas junto ao GANÁ. A análise dessa tabela indica, por um lado, que participação de empresas de diversos setores é, predominantemente, efetivada por empresas líderes. É possível observar, por outro lado, uma predominância de empresas ligadas ao setor de mineração e siderurgia. Juntas,

⁶ Cabe lembrar que a ABNT é sócia fundadora da ISO. Como tal, ela tem direito a voto na votação final de todas as normas formuladas pela ISO.

essas empresas correspondem a 30% do total de empresas que financiam o GANÁ. No que diz respeito ao setor minero-metalúrgico, cabe lembrar, ainda, que essas empresas destinam a maior parte de sua produção ao mercado externo. O setor produtivo estatal também participa como cotista através das empresas CVRD⁷, FURNAS, PETROBRÁS ELETROBRÁS e TELEBRÁS. Os demais cotistas representam outros setores de atividade.

Como pode ser observado, as empresas cotistas do GANÁ constituem, em sua maioria, corporações e empresas com importante inserção internacional. O interesse das empresas brasileiras no processo de negociação das normas ISO 14.000 sugere dois pontos relevantes no tocante aos possíveis impactos dessas normas sobre a competitividade das empresas. Primeiro, o aumento das restrições ambientais pode constituir a chave para a inovação tecnológica, para a redução no consumo de energia e para a maior eficiência no aproveitamento de matérias-primas, conduzindo ao que Porter (1990) denominou de "*vantagens comparativas verdes*". Obtidas principalmente através da captação de rendas comerciais, essas vantagens podem transformar-se em barreiras à entrada no mercado mundial, quando impostas unilateralmente ou quando reforçam as desigualdades de condições de acesso aos recursos financeiros para os investimentos em equipamentos de controle de efluentes, por exemplo. Tal fato se explica na medida em que a obtenção de tais vantagens requer, por parte da empresa, a mobilização de importantes recursos financeiros. Neste caso, as empresas que já dispõem de condições favoráveis de acesso aos mecanismos de financiamento tenderiam a reforçar sua posição no mercado internacional.

⁷ A CVRD desponta como principal articuladora do GANÁ. O chefe da delegação brasileira presente na reunião de Oslo, maio de 1995, pertence a essa empresa. Outrossim, deve-se ressaltar a participação das empresas subsidiárias do grupo, como a ALBRÁS e a CST.

**Tabela 2 - Empresas Cotistas do Grupo de Apoio à
Normatização Ambiental**

COTISTA	RAZÃO SOCIAL
AÇOMINAS	AÇO MINAS GERAIS
ALBRÁS	ALBRAS ALUMÍNIO DO BRASIL S/A
ÁLCALIS	COMPANHIA NACIONAL DE ÁLCALIS
ALPARGATAS	ALPARGATAS SANTISTA TÊXTIL S/A
ARACRUZ	ARACRUZ CELULOSE S/A
CBL	LAMINAÇÃO BRASILEIRA DE COBRE LTDA.
CECRISA	CERÂMICA CRICIÚMA S/A
C&S	C & S QUÍMICA & SISTEMAS LTDA.
CEMPRE	COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM
CIMISA	CIMINAS SA
COSIGUA	COMPANHIA SIDERÚRGICA GUANABARA
COSIPA	COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA
CSN	COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL
CST	COMPANHIA SIDERÚRGICA TUBARÃO
CVRD	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE S/A
ELETROBRÁS	CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A
FINEP	FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS
FURNAS	FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
IBM	IBM BRASIL INDÚSTRIAS MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA.
KLABIN	KLABIN FABRICADORA DE PAPEL E CELULOSE S/A
L CARBONIC	LIQUID CARBONIC INDÚSTRIAS S/A
LOBO & IBEAS	LOBO & IBEAS ADVOGADOS
PETROBRÁS	PETRÓLEO BRASILEIRO S/A
P. WATERHOUSE	PRICE WATERHOUSE
R. BOSCH	ROBERT BOSCH LTDA.
RHODIA	RHODIA S/A
SALGEMA	SALGEMA INDÚSTRIAS QUÍMICAS S/A
SGS ICS	SGS- ICS CERTIFICADORA S/A
TELEBRÁS	TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRAS S/A
USIMINAS	USINAS SIDERÚRGICAS DE MINAS GERAIS
U.S. ELISA	USINA SANTA ELISA S/A
VILLARES	AÇOS VILLARES S/A
W. MARTINS	S/A WHITE MARTINS

Fonte: ABNT/GANA, 1995

O segundo ponto diz respeito à uniformização do comportamento das empresas na escala internacional. A institucionalização dos interesses de segmentos exportadores, principalmente no que diz respeito ao setor minero-metalúrgico, constitui uma estratégia para assegurar, através de uma regulamentação consensual normativa, mercados já consolidados e, eventualmente, conquistar novos mercados. Enquanto o estabelecimento de normas ambientais unilaterais é apontado como instrumento de fixação de barreiras protecionistas não-tarifárias, a

aceitação de critérios e de normas internacionais é considerada como princípio de equidade no comércio internacional: todas as empresas deverão estar em conformidade com padrões internacionalmente aceitos. Reduz-se, assim, o impacto de diferenças nacionais na competitividade das empresas. Esse último aspecto torna-se relevante na exata medida em que, na escala mundial, os regimes fiscais ou os instrumentos de comando e controle não são uniformemente distribuídos no espaço⁸. Para os setores exportadores interessa, pois, controlar os engajamentos em opções tecnológicas ou institucionais que possam comprometer sua competitividade. No limite, o **parâmetro ambiental** pode ser monitorado de forma a evitar investimentos **prematureos** impostos por atores externos ao jogo da concorrência. Nesse sentido, a ISO não exerceria a função de elemento diferenciador de competitividade das empresas na escala internacional.

⁸ A preocupação fundamental diz respeito às diferentes legislações ambientais propostas principalmente em países desenvolvidos. Para uma discussão sobre a influência de políticas ambientais sobre a competitividade de empresas ligadas à transformação de recursos naturais, ver Pires do Rio (1994).

4. AS IMPLICAÇÕES DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NORMATIVO

A aproximação do sistema de gestão ambiental de caráter normativo a uma política de desenvolvimento sustentável tende a solidificar determinadas imagens de irreversibilidade do atual sistema técnico-produtivo. Ao incorporar uma política ambiental como procedimento rotineiro dentro da empresa, o **parâmetro meio ambiente** passa a ser designado como variável passível de controle que não muda a natureza do processo produtivo. Ora, toda a discussão sobre o desenvolvimento sustentável está apoiada justamente na idéia de que as questões ambientais mudam a natureza do processo produtivo (Veiga, 1993).

A partir dessas considerações, podemos analisar algumas implicações subjacentes ao sistema de gestão ambiental como instrumento normativo. Não se pretende, aqui, esgotar o assunto, mas apenas levantar algumas questões que nos parecem pertinentes. Nesse sentido, é útil esclarecer alguns pontos no que diz respeito aos condicionantes de um processo de negociação internacional.

Todo processo de negociação para a adoção de instrumentos que regulem qualquer atividade tem como princípio fundamental o engajamento voluntário por parte de cada ator. Não obstante o princípio de engajamento voluntário, o estabelecimento de procedimentos comuns ou a formalização de um conjunto de intenções pressupõe dois pontos de referência:

- o reconhecimento da legitimidade do órgão e instituição coordenadores, e
- uma negociação prévia para o estabelecimento de diretrizes aceitáveis pelas partes contratantes

O reconhecimento da legitimidade do órgão coordenador pelos diferentes atores assegura, por um lado, maior adesão dos participantes do processo de negociação e pelos demais atores que se inserem no processo de negociação já em curso. A legitimidade, por outro lado, está vinculada à representatividade em torno de núcleos de interesses comuns. Podemos pensar numa representação esquemática da legitimidade, tal como foi proposta por Boltanski e Thevenot (1991). Para esses autores, os diferentes atores procuram fazer valer seus interesses de forma organizada e estruturada caracterizando uma *cité*. Uma *cité* corresponde a um núcleo de convergência de interesses, no qual os atores concebem estratégias de negociações e/ou ações específicas. Em outros termos, há uma pluralidade de sistemas de legitimidade. A conformidade com a legislação em vigor não garante que a empresa esteja isenta de questionamentos futuros. Assim, essa representação esquemática introduz a idéia de gestão do tempo no seio do processo de negociação. As estratégias e ações procuram, em torno da qualidade ambiental, dominar o ritmo e as condições de transformação do quadro regulador.

O segundo ponto a ser considerado, a realização de negociações prévias para o estabelecimento de diretrizes aceitáveis pelas partes contratantes, requer da ISO um duplo papel: institucional e funcional. O papel institucional refere-se ao caráter dos documentos aprovados no seio da ISO. Como fórum de negociação para a definição de padrões aceitos por diversos tipos de empresas, sujeitas a uma enorme variedade de injunções e quadros reguladores, o reconhecimento de sua legitimidade permite a elaboração de documentos de caráter mandatário, e não apenas de caráter indicativo. Embora a adoção de sistemas de qualidade, assim como o de gestão ambiental, tenham reafirmado o princípio de engajamento voluntário, a implantação desses sistemas obriga as empresas a fazê-lo segundo as especificações definidas. A institucionalização é referência, portanto, para acomodar diferentes contextos nacionais ou supranacionais (grandes blocos regionais) em termos do comércio internacional. Nesse

sentido, o estabelecimento de normas e diretrizes gerais reduz, na escala internacional, as assimetrias de informação num mercado extremamente concorrencial.

Esse ponto merece ser discutido com mais detalhes. O projeto de implantação da série ISO 14.000, considerando-se a extensão pretendida, modifica, do ponto de vista da incitação voluntária à adesão aos padrões e normas definidos pelos participantes, o enfoque tradicional da gestão enquanto processo de tomada de decisão, ou ainda como processo de negociação comandado principalmente pelo ator público. Por um lado, a institucionalização de um sistema de gestão no interior das empresas (ou corporações) constitui, na escala nacional, um elemento importante na confrontação com a implementação de mecanismos de comando e controle⁹. Para a empresa, adotar um sistema de gestão que a coloque em posição privilegiada para gerir sua própria responsabilidade quanto aos procedimentos, processos e recursos a serem empregados no controle ambiental de suas diferentes plantas, significa um poder de barganha importante em negociações com órgãos da administração pública¹⁰. Por outro lado, o sistema de gestão ambiental assume a função de instrumento de controle ao estabelecer, no interior do próprio sistema, regras de pressão nas relações contratuais e não-contratuais entre fornecedores e clientes. Naturalmente, as empresas que se encontram em posição de domínio em um determinado mercado terão maior possibilidade de definir as regras de tal compromisso (Godard, 1993).

⁹Tais mecanismos são geralmente acionados quando os efeitos sobre o meio ambiente atingem um ponto crítico. A aplicação de multas e sanções em Cubatão ilustra muito bem esse aspecto.

¹⁰Machado (1995) apresenta uma discussão mais aprofundada sobre a noção de gestão e de gestão do território. Essa discussão tem o mérito de ressaltar a gestão como noção operativa que regula os conflitos de interesses, principalmente na escala local.

O caráter particular da ISO 14.000 encontra-se justamente no fato de trazer para o campo de interesses internos da empresa, ou para o campo para onde convergem os interesses de atores pertencentes aos mesmo ramo de atividade (ou de atividades conexas), as atribuições de responsabilidade sobre o controle da **variável ambiental**. É interessante notar que as negociações para o estabelecimento de normas técnicas aceitas internacionalmente começam a ser intensificadas no momento em que há maior incidência de regulamentações sobre questões como o efeito estufa ou as chuvas ácidas¹¹. Os mecanismos de comando e controle e normas definidos pelo ator público são, do ponto de vista das empresas, regulamentações **externas**, pois resultam de interesses externos ao mercado. Na realidade, o estabelecimento de um processo de gestão ambiental que incida sobre todo o processo produtivo corresponde a um anteparo às possíveis normas de desempenho, estabelecidas de maneira exógena ao mercado. As normas de desempenho, assim definidas, constituem, para as empresas, a percepção de que uma tecnologia de referência pode mudar ou aprofundar a vantagem de certos grupos industriais ou países¹².

A ISO desempenha ainda a função de elemento balizador para respostas da empresa em relação às pressões ambientais. Este aspecto está intimamente ligado ao anterior. Para as empresas, a área essencial de sua atuação restringe-se, de um modo geral, ao sítio de produção. O sítio é o lugar onde as práticas de gestão ambiental podem ser verificadas. As pressões externas visando limitar efeitos externos a essa área sob sua responsabilidade são tidas como ilegítimas, exigindo,

¹¹A esse respeito, Roqueplo (1988) mostra a amplitude das implicações das normas alemãs sobre a obrigatoriedade da instalação de catalisadores em veículos automotivos.

¹²A esse respeito ver Fauchaux e Noël (1990). Os autores analisam o processo de negociação internacional sobre a regulamentação dos clorofluorcarbonetos, mostrando como esse processo foi fortemente condicionado pelo desenvolvimento de tecnologias para a substituição desses elementos.

por parte da empresa, um comportamento defensivo. Em outros termos, a manifestação por uma melhor qualidade ambiental é interpretada como uma informação externa ao mercado, indicando uma tendência a elevação dos custos da empresa.

As pressões ambientais apresentam-se, pois, como restrições que exigirão a elaboração de novas estratégias que contemplem o meio ambiente. Desse ponto de vista, as empresas podem privilegiar os investimentos em P&D. Esses investimentos podem, por exemplo, representar o desenvolvimento de novos produtos, novos materiais ou, ainda, melhorar a eficiência de um determinado processo de produção. As empresas se consideram, por conseguinte, a vanguarda no que se refere ao domínio de medidas de controle de poluentes e de tratamento de efluentes. Outrossim, a definição de critérios e normas internacionalmente aceitas sugere uma antecipação, por parte das empresas, de eventuais medidas que possam implicar custos mais elevados do que elas estejam dispostas a efetivar¹³. Na realidade, este comportamento representa uma defesa mediante a possibilidade de adoção de normas mais restritivas vindas de atores externos ao mercado. As empresas tentam antecipar o *timing* da ação desses atores.

A ISO torna-se, assim, a referência fundamental de critérios e princípios gerais de política ambiental da empresa¹⁴. É interessante observar, ainda, que a série ISO 14.000 amplia a área de responsabilidade da empresa. Conforme foi dito anteriormente, a área de intervenção da empresa consiste

¹³ A recente certificação da Bahia Sul, segundo as normas britânicas BS 7750, constitui um bom exemplo a esse respeito.

¹⁴ Cabe lembrar, contudo, que a ISO não é o único instrumento capaz de gerar uma política ambiental dentro das empresas. Fazendo uma comparação entre as normas européias e a ISO, O'Riordan (1995) observa que, do ponto de vista do princípio da precaução, as normas européias definidas no Eco-Auditing Management Scheme (EMAS) têm a vantagem de apresentar um caráter mandatário em que cada empresa deve assegurar que seus fornecedores e clientes também obedecem aos padrões estabelecidos.

basicamente nos limites da unidade de produção. Nos termos e definições empregados pela ISO 14001, o meio ambiente estende-se de dentro das instalações de uma organização para o sistema global. A perspectiva adotada revela, assim, uma ampliação da área podendo sofrer algum tipo de intervenção, quer corretiva quer de monitoramento. Este é, do ponto de vista da gestão, tomada em seu sentido mais estrito, -isto é, gestão entendida como uma administração direta onde o administrador conduz um grupo social e seu ambiente a um estado desejado (Mermet, 1992) -, o elemento que confere ao sistema de gestão ambiental (ISO 14.000) um caráter exclusivo.

Algumas indagações relativas a esse último aspecto merecem ser ressaltadas. Que ator tem poder de decisão sobre o meio ambiente? Qual o domínio de competência do ator que está gerindo o ambiente? Estas questões constituem apenas o início de outras que devem fornecer pistas para uma avaliação da real dimensão da ISO 14.000. Deve-se lembrar que o meio ambiente não pode ser reduzido à idéia de parâmetro passível de controle e monitoramento. O meio ambiente traduz uma situação conflitual entre diferentes atores que, por sua vez, possuem estratégias políticas próprias e definem procedimentos regulamentares (Crozier e Friedberg, 1977). Essas considerações permitem, assim, situar a série ISO 14.000 como instrumento operacional de um ator bem identificado, institucionalmente legitimado. Se a adoção de uma gestão normativa representa um avanço em relação às práticas anteriores, ela não pode ser, contudo, referência para um processo de tomada de decisão e de estratégia de desenvolvimento.

5. CONCLUSÃO

A partir das considerações apresentadas ao longo deste trabalho, deve-se observar que a discussão em torno das questões ambientais conduz a um certo consenso sobre a necessidade de se implementar uma gestão ambiental que privilegie a multiplicidade de atores e interesses que integram o meio ambiente. Certamente, isso não constitui uma tarefa das mais fáceis.

Do ponto de vista das empresas, a série ISO 14.000 constitui um instrumento balizador das relações entre clientes e fornecedores, e entre esses e os consumidores. Contudo, um "sistema de gestão ambiental" normativo constitui uma das formas de manifestação de interesses de apenas um único grupo social. À gestão ambiental impõe-se, por conseguinte, a constatação de uma multiplicidade de atores, os quais representam interesses e concepções extremamente diferentes.

Finalmente, todo o processo de implementação da ISO 14.000 pretende demonstrar ao público um compromisso por parte da empresa para controlar e reduzir os impactos ambientais de sua atividade. Como tal, deve ser analisado dentro dos sistemas técnicos de administração e de estratégia potencial de *marketing*. A projeção desse conjunto de normas como instrumento regulador de gestão ambiental não pode ser tomada como instrumento substituto às regulamentações e à gestão ambientais de caráter público. Uma gestão ambiental pressupõe diferenciar atores assim como interesses e estratégias respectivos. Nesse sentido, a gestão ambiental tem sua própria dinâmica; dinâmica esta essencialmente política.

BIBLIOGRAFIA

1. BOLTANSKI, L. e THEVENOT, L. (1991), *De la justification. Les économies de la grandeur* Paris: Gallimard.
2. CNI/ ABNT/ GANA (1995) *Fax ISO 14.000-Gestão Ambiental*, vários números.
3. CROZIER, M. e FRIEDBERG, E. (1977), *L'acteur et le système*. Paris: Seuil.
4. DUCLOS, D. (1993) "Les industriels et l'environnement: un nouveau paradigme", *Écologie Politique* (5), p. 95-122.
5. FAUCHEUX, S. e NOËL, J-F. (1990), *Les menaces globales sur l'environnement*. Paris: La Découverte.
6. GALVÃO, M. C. C. (1992), "Focos sobre a questão ambiental no Rio de Janeiro. In: ABREU, M. A. (org.) *Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca.
7. GANA/ ABNT (1995), *O Brasil e a futura série ISO 14.000* Rio de Janeiro: ABNT, mimeo.
8. GODARD, O. (1993), *Stratégies industrielles et conventions d'environnement: de l'univers stabilisé aux univers controversés* Congresso Internacional "Environnement et économie: quels axes pour la recherche dans les années à venir" Paris, 15 - 16 de fevereiro.
9. ISO/TC207/ SC/ WG2 (1995) *Environmental System-General Guidelines on Principles, System and Supporting Techniques*, Committee Draft, mimeo.
10. MACHADO, L. O. (1995), "Sociedade urbana, inovação tecnológica e a nova geopolítica" *Cadernos LAGET* n. 5 UFRJ/IGEO/ Dept. de Geografia.
11. MERMET, L. (1992), *Stratégies pour la gestion de l'environnement* Paris: L'Harmatan.

12. O'RIORDAN, T (1995). "Frameworks for choice: core beliefs and the environment" *Environment* 37 (8) outubro, pp. 4-29.
13. PIRES DO RIO, G. A. (1994), *Délocalisation de l'industrie de l'aluminium et géographie industrielle: entre les contraintes énergétiques et les contraintes environnementales*. Tese PhD. École des Hautes Études en Sciences Sociales Paris, França.
14. ROQUEPLO, Ph. (1988), *Pluies acides: menaces pour l'Europe*. Paris: Economica.
15. VEIGA, J. E. (1993), "A insustentável utopia do desenvolvimento" in: LAVINAS, L. et alii (org) *Reestruturação do espaço urbano e regional no Brasil*, São Paulo: HUCITEC.



NÚMEROS PUBLICADOS NA SÉRIE
TECNOLOGIA MINERAL

1. Flotação de Carvão: Estudos em Escala de Bancada - Antonio R. de Campos, Salvador L. M. de Almeida e Amílcar T. dos Santos, 1979. (esgotado)
2. Beneficiamento de Talco: Estudos em Escala de Bancada - Nelson T. Shimabukuro, Carlos Adolpho M. Baltar e Francisco W. Holanda Vidal, 1979. (esgotado)
3. Beneficiamento de Talco: Estudos em Usina Piloto - Nelson T. Shimabukuro, Carlos Adolpho M. Baltar e Francisco W. Holanda Vidal, 1979. (esgotado)
4. Flotação de Cianita da Localidade de Boa Esperança (MG) - Ivan O. de Carvalho Masson e Tulio Herman A. Luco, 1979. (esgotado)
5. Beneficiamento de Diatomita do Ceará - José A. C. Sobrinho e Adão B. da Luz, 1979. (esgotado)
6. Eletrorecuperação de Zinco: uma Revisão das Variáveis Influentes - Roberto C. Villas Bôas, 1979. (esgotado)
7. Redução da Gipsita com Carvão Vegetal - Ivan O. de Carvalho Masson, 1980. (esgotado)
8. Beneficiamento do Diatomito de Canavieira do Estado do Ceará - Franz Xaver H. Filho e Marcello M. da Veiga, 1980. (esgotado)
9. Moagem Autógena de Itabirito em Escala Piloto - Hedda Vargas Figueira e João Alves Sampaio, 1980. (esgotado)
10. Flotação de Minério Oxidado de Zinco de Baixo Teor - Carlos Adolpho M. Baltar e Roberto C. Villas Bôas, 1980. (esgotado)
11. Estudo dos Efeitos de Corrente de Pulso Sobre o Eletrorefino de Prata - Luiz Gonzaga dos S. Sobral, Ronaldo Luiz C. dos Santos e Delfin da Costa Laureano, 1980. (esgotado)
12. Lixiviação Bacteriana do Sulfeto de Cobre de Baixo Teor Caraiba - Vicente Paulo de Souza, 1980. (esgotado)
13. Flotação de Minérios Oxidados de Zinco: uma Revisão de Literatura - Carlos Adolpho M. Baltar, 1980. (esgotado)
14. Efeito de Alguns Parâmetros Operacionais no Eletrorefino do Ouro - Marcus Granato e Roberto C. Villas Bôas, 1980. (esgotado)
15. Flotação de Carvão de Santa Catarina em Escala de Bancada e Piloto - Antonio R. de Campos e Salvador L. M. de Almeida, 1981. (esgotado)
16. Aglomeração Seletiva de Finos de Carvão de Santa Catarina: Estudos Preliminares - Lauro Santos N. da Costa, 1981.
17. Briquetagem e a sua Importância para a Indústria - Walter Shinzel e Regina Célia M. da Silva, 1981. (esgotado)
18. Aplicação de Petrografia no Beneficiamento de Carvão por Flotação - Ney Hamilton Porphírio, 1981.
19. Recuperação do Cobre do Minério Oxidado de Caraiba por Extração por Solventes em Escala Semipiloto - Ivan O. C. Masson e Paulo Sérgio M. Soares, 1981. (esgotado)
20. Dynawhirpool (DWP) e sua Aplicação na Indústria Mineral - Hedda Vargas Figueira e José Aury de Aquino, 1981. (esgotado)

21. Flotação de Rejeitos Finos de Scheelita em Planta Piloto - José Farias de Oliveira, Ronaldo Moreira Horta e João Alves Sampaio, 1981. (esgotado)

22. Coque de Turfa e suas Aplicações - Regina Célia M. da Silva e Walter Schinzel, 1982.

23. Refino Eletrolítico de Ouro, Processo Wohlwill - Juliano Peres Barbosa e Roberto C. Villas Bôas, 1982. (esgotado)

24. Flotação de Oxidados de Zinco: Estudos em Escala Piloto - Adão Benvindo da Luz e Carlos Adolpho M. Baltar, 1982.

25. Dosagem de Ouro - Luiz Gonzaga S. Sobral e Marcus Granato, 1983.

26. Beneficiamento e Extração de Ouro e Prata de Minério Sulfetado - Márcio Torres M. Penna e Marcus Granato, 1983.

27. Extrações por Solventes de Cobre do Minério Oxidado de Caraíba - Paulo Sérgio M. Soares e Ivan O. de Carvalho Masson, 1983.

28. Preparo Eletrolítico de Solução de Ouro - Marcus Granato, Luiz Gonzaga S. Sobral, Ronaldo Luiz C. Santos e Delfin da Costa Laureano, 1983. (esgotado)

29. Recuperação de Prata de Fixadores Fotográficos - Luiz Gonzaga dos Santos Sobral e Marcus Granato, 1984. (esgotado)

30. Amostragem para Processamento Mineral - Mário V. Possa e Adão B. da Luz, 1984. (esgotado)

31. Indicador de Bibliotecas e Centros de Documentação em Tecnologia Mineral e Geociências do Rio de Janeiro - Subcomissão Brasileira de Documentação em Geociências - SBDG, 1984.

32. Alternativa para o Beneficiamento do Minério de Manganês de Urucum, Corumbá-MS - Lúcia Maria Cabral de Góes e Silva e Lélío Fellows Filho, 1984.

33. Lixiviação Bacteriana de Cobre de Baixo Teor em Escala de Bancada - Teresinha R. de Andrade e Francisca Pessoa de França, 1984.

34. Beneficiamento do Calcário da Região de Cantagalo-RJ. - Vanilda Rocha Barros, Hedda Vargas Figueira e Rupen Adamian, 1984.

35. Aplicação da Simulação de Hidrociclones em Circuitos de Moagem - José Ignácio de Andrade Gomes e Regina C. C. Carriso, 1985.

36. Estudo de um Método Simplificado para Determinação do "Índice de Trabalho" e sua Aplicação à Remoagem - Hedda Vargas Figueira, Luiz Antonio Pretti e Luiz Roberto Moura Valle, 1985.

37. Metalurgia Extrativa do Ouro - Marcus Granato, 1986. (esgotado)

38. Estudos de Flotação do Minério Oxidado de Zinco de Minas Gerais - Francisco W. Hollanda Vidal, Carlos Adolpho M. Baltar, José Ignácio de A. Gomes, Leonardo A. da Silva, Hedda Vargas Figueira, Adão B. da Luz e Roberto C. Villas Bôas, 1987.

39. Lista de Termos para Indexação em Tecnologia Mineral - Vera Lúcia Vianna de Carvalho, 1987.

40. Distribuição de Germânio em Frações Densimétricas de Carvões - Luiz Fernando de Carvalho e Valéria Conde Alves Moraes, 1986.

41. Aspectos do Beneficiamento de Ouro Aluvionar - Fernando A. Freitas Lins e Leonardo A. da Silva, 1987.

42. Estudos Tecnológicos para Aproveitamento da Atapulgita de Guadalupe-PI - Adão B. da Luz, Salvador L. M. de Almeida e Luciano Tadeu Silva Ramos, 1988.

43. Tratamento de Efluentes de Carvão Através de Espessador de Lamelas - Francisco W. Hollanda Vidal e Franz Xaver Horn Filho, 1988.

44. Recuperação do Ouro por Amalgamação e Cianetação: Problemas Ambientais e Possíveis Alternativas - Vicente Paulo de Souza e Fernando A. Freitas Lins, 1989. (esgotado)

45. Geopolítica dos Novos Materiais - Roberto C. Villas Bôas, 1989. (esgotado)

46. Beneficiamento de Calcário para as Indústrias de Tintas e Plásticos - Vanilda da Rocha Barros e Antonio R. de Campos, 1990.

47. Influência de Algumas Variáveis Físicas na Flotação de Partículas de Ouro - Fernando A. Freitas Lins e Rupen Adamian, 1991.

48. Caracterização Tecnológica de Caulim para a Indústria de Papel - Rosa Malena Fernandes Lima e Adão B. da Luz, 1991.

49. Amostragem de Minérios - Maria Alice C. de Goes, Mário V. Possa e Adão B. da Luz, 1991.

50. Design of Experiments in Planning Metallurgical Tests - Roberto C. Villas Bôas, 1991. (esgotado)

51. Eletrorecuperação de Ouro a partir de Soluções Diluídas de seu Cianeto - Roberto C. Villas Bôas, 1991.

52. Talco do Paraná - Flotação em Usina Piloto - Salvador Luiz M. de Almeida, Adão B. da Luz e Ivan F. Pontes, 1991.

53. Os Novos Materiais e a Corrosão - Roberto C. Villas Bôas, 1991.

54. Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro - Fernando Freitas Lins (coord.), José Cunha Cotta, Adão B. da Luz, Marcello M. da Veiga, Fernando Freitas Lins, Luiz Henrique Farid, Márcia Machado Gonçalves, Ronaldo Luiz C. dos Santos, Maria Laura Barreto e Irene C. M. H. Medeiros Portela, 1992. (esgotado)

55. Concentrador Centrifugo - Revisão e Aplicações Potenciais - Fernando Freitas Lins, Lauro S. Norbert Costa, Oscar Cuéllar Delgado, Jorge M. Alvares Gutierrez, 1992.

56. Minerais Estratégicos: Perspectivas - Roberto C. Villas Bôas, 1992.

57. O Problema do Germânio no Brasil - Roberto C. Villas Bôas, Maria Dionísia C. dos Santos e Vicente Paulo de Souza, 1992.

58. Caracterização Tecnológica do Minério Aurífero da Mineração Casa de Pedra-Mato Grosso - Ney Hamilton Porphírio e Fernando Freitas Lins, 1992.

59. Geopolitics of the New Materials: The Case of the Small Scale Mining and New Materials Developments - Roberto C. Villas Bôas, 1992.

60. Degradação de Cianetos por Hipoclorito de Sódio - Antonio Carlos Augusto da Costa, 1992.

61. Paládio: Extração e Refino, uma Experiência Industrial - Luis Gonzaga S. Sobral, Marcus Granato e Roberto B. Ogando, 1992.

62. Desempenho de Ciclones e Hidrociclones - Giulio Massarani, 1992.

63. Simulação de Moagem de Talco Utilizando Seixos - Regina Coeli C. Carriso e Mário Valente Possa, 1993.

64. Atapulgita do Piauí para a Indústria Farmacêutica - José Pereira Neto, Salvador L. M. de Almeida e Ronaldo de Miranda Carvalho, 1993.

65. Caulim: um mineral industrial importante - Adão B. da Luz e Eduardo C. Damasceno, 1993.

66. Química e Tecnologia das Terras-Raras - Alcídio Abrão, 1994.

67. Tiouréia e Bromo como Lixivantes Alternativos à Cianetação do Ouro. Roberto de Barros E. Trindade, 1994.

68. Zeólitas: Propriedades e Usos Industriais - Adão Benvindo da Luz, 1994.

69. Caracterização Tecnológica de Lascas de Quartzo - Marília Inês Mendes Barbosa e Ney Hamilton Porphírio, 1994.

70. Froth Flotation: Relevant Facts and the Brazilian Case - Armando Corrêa de Araújo e Antônio Eduardo Clark Peres, 1995.

**BATCH AND
CONTINUOUS HEAVY
METALS BIOSORPTION BY
A BROWN SEAWEED**

12

Antonio Carlos A. de Costa
Luciana Maria S. de Mesquita
João Tarnovsky

MCT CNPq CETEM

**NÚMEROS PUBLICADOS NA SÉRIE
TECNOLOGIA AMBIENTAL**

1. Poconé: Um Campo de Estudos do Impacto Ambiental do Garimpo - Marcelo M. da Veiga, Francisco R. C. Fernandes, Luiz Henrique Farid, José Eduardo B. Machado, Antônio Odilon da Silva, Luis Drude de Lacerda, Alexandre Pessoa da Silva, Edinaldo de Castro e Silva, Evaldo F. de Oliveira, Gercino D. da Silva, Hélcias B. de Pádua, Luiz Roberto M. Pedroso, Nelson Luiz S. Ferreira, Salete Kiyoka Ozaki, Rosane V. Marins, João A. Imbassahy, Wolfgang C. Pfeiffer, Wanderley R. Bastos e Vicente Paulo de Souza (2ª edição), 1991. (esgotado)

2. Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais Gerados por Garimpos de Ouro em Alta Floresta/MT: Estudo de Caso (versão Português/Inglês) - Luiz Henrique Farid, José Eduardo B. Machado, Marcos P. Gonzaga, Saulo R. Pereira Filho, André Eugênio F. Campos, Nelson S. Ferreira, Gercino D. Silva, Carlos R. Tobar, Volney Câmara, Sandra S. Hacon, Diana de Lima, Vangil Silva, Luiz Roberto M. Pedroso, Edinaldo de Castro e Silva, Laís A. Menezes, 1992.

3. Mercúrio na Amazônia: Uma Bomba Relógio Química? - Luis Drude Lacerda e Win Salomons, 1992.
4. Estudo dos Impactos Ambientais Decorrentes do Extrativismo Mineral e Poluição Mercurial no Tapajós - Pré-Diagnóstico - Rita Maria Rodrigues et al., 1994.
5. Utilização do Aguapé no Tratamento de Efluentes com Cianetos - Marcus Granato, 1995.
6. Are Tropical Estuaries Environmental Sinks or Sources? - Egbert K. Duursma, 1995.
7. Assessment of the Heavy Metal Pollution in a Gold "Garimpo" - Saulo Rodrigues Filho e John Edmund L. Maddock, 1995.
8. Instrumental Multielement Analysis in Plant Materials - A Modern Method in Environmental Chemistry and Tropical Systems Research - Bernd Market, 1995.
9. Heavy Metals in Estuarine Sediments: Mangrove Swamps of the Subaé and Paraguaçu Tributary Rivers of Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil - J. F. Paredes, A. F. S. Queiroz, I. G. Carvalho, M. A. S. B. Ramos, A. L. F. Santos e C. Mosser, 1995.
10. Metais Pesados nas Sub-bacias Hidrográficas de Poconé e Alta Floresta - Saulo Rodrigues Pereira Filho, 1995.
11. Diagnóstico Ambiental das Áreas Submetidas à Garimpagem de Ouro em Rio Preto - MG - Antonio José L. de A. Ramos e Saulo Rodrigues Pereira Filho, 1996.

**ARRANJOS
ORTOGONAIS DE
TAGUCHI: os Ln(2ⁿ)**

9

Roberto C. Villas Bôas

MCT CNPq CETEM

**NÚMEROS PUBLICADOS NA SÉRIE
QUALIDADE E PRODUTIVIDADE**

1. Qualidade na Formulação de Misturas - Roberto C. Villas Bôas, 1992.
2. La Importância del Método em la Investigación Tecnológica - Roberto C. Villas Bôas, 1992.
3. Normalización Minerometalúrgica e Integración Latinoamericana - Rômulo Genuino de Oliveira, 1993.
4. A Competitividade da Indústria Brasileira de Alumínio: Avaliação e Perspectivas - James M. G. Weiss, 1993.
5. O Gerenciamento Ambiental: Estudo de Caso de Cinco Empresas de Mineração no Brasil - José Antônio Parizotto, 1995.
6. Situação Atual e Perspectivas da Indústria Mineral no Brasil - Ulysses Rodrigues de Freitas, 1995.
7. The Profile of the Brazilian Mining Professionals - Arthur Pinto Chaves, 1995.
8. Certification and Use of Reference Materials - Maria Alice C. de Goes, 1995.

GESTÃO AMBIENTAL:
UMA AVALIAÇÃO DAS
NEGOCIAÇÕES PARA A
IMPLANTAÇÃO DA ISO 14.000

Gizela A. Pires do Rio

MCT CNPq CETEM

**NÚMEROS PUBLICADOS NA SÉRIE
ESTUDOS E DOCUMENTOS**

1. Quem é Quem no Subsolo Brasileiro - Francisco R. C. Fernandes, Ana Maria B. M. da Cunha, Maria de Fátima Faria dos Santos, José Raimundo Coutinho de Carvalho e Maurício Lins Arcoverde, (2ª edição) 1987.

2. A Política Mineral na Constituição de 1967 - Ariadne da Silva Rocha Nodari, Alberto da Silva Rocha, Marcos Fábio Freire Montysuma e Luis Paulo Schance Heler Giannini, (2ª edição) 1987.

3. Mineração no Nordeste - Depoimentos e Experiências - Manuel Correia de Andrade, 1987. (esgotado)

4. Política Mineral do Brasil - Dois Ensaios Críticos - Osny Duarte Pereira, Paulo César Ramos de Oliveira Sá e Maria Isabel Marques, 1987. (esgotado)

5. A Questão Mineral da Amazônia - Seis Ensaios Críticos - Francisco R. C. Fernandes, Roberto Gama e Silva, Wanderlino Teixeira de Carvalho, Manuela Carneiro da Cunha, Breno

Augusto dos Santos, Armando Álvares de Campos Cordeiro, Arthur Luiz Bernardelli, Paulo César de Sá e Maria Isabel Marques, 1987. (esgotado)

6. Setor Mineral e Dívida Externa - Maria Clara Couto Soares, 1987.

7. Constituinte: A Nova Política Mineral - Gabriel Guerreiro, Octávio Elísio Alves de Brito, Luciano Galvão Coutinho, Roberto Gama e Silva, Alfredo Ruy Barbosa, Hildebrando Herrmann e Osny Duarte Pereira, 1988. (esgotado)

8. A Questão Mineral na Constituição de 1988 - Fábio S. Sá Earp, Carlos Alberto K. de Sá Earp e Ana Lúcia Villas-Bôas, 1988. (esgotado)

9. Estratégia dos Grandes Grupos no Domínio dos Novos Materiais - Paulo Sá, 1989. (esgotado)

10. Política Científica e Tecnológica no Japão, Coreia do Sul e Israel. - Abraham Benzaquen Sicsú, 1989. (esgotado)

11. Legislação Mineral em Debate - Maria Laura Barreto e Gildo Sá Albuquerque (organizadores), 1990.

12. Ensaio Sobre a Pequena e Média Empresa de Mineração - Ana Maria B. M. da Cunha (organizadora) 1991.

13. Fontes e Usos de Mercúrio no Brasil - Rui C. Hasse Ferreira e Luiz Edmundo Appel, (2ª edição) 1991.

14. Recursos Minerais da Amazônia - Alguns Dados Sobre Situação e Perspectivas - Francisco R. C. Fernandes e Irene C. de M. H. de Medeiros Portela, 1991. (esgotado)

15. Repercussões Ambientais em Garimpo Estável de Ouro - Um Estudo de Caso - Irene C. de M. H. de Medeiros Portela, (2ª edição) 1991.

16. Panorama do Setor de Materiais e suas Relações com a Mineração: Uma Contribuição para Implementação de Linhas de P & D - Marcello M. Veiga e José Octávio Armani Pascoal, 1991.

17. Potencial de Pesquisa Química nas Universidades Brasileiras - Peter Rudolf Seidl, 1991.

18. Política de Aproveitamento de Arcaiano Estado de São Paulo: Dos Conflitos Existentes às Compatibilizações Possíveis - Hildebrando Hermann, 1991.

19. Uma Abordagem Crítica da Legislação Garimpeira: 1967-1989 - Maria Laura Barreto, 1993.

20. Some Reflections on Science in the Low-Income Economies - Roald Hoffmann, 1993. (esgotado)

21. Terras-raras no Brasil: depósitos, recursos identificados e reservas - Francisco Eduardo de V. Lapido Loureiro, 1994.

22. Aspectos Tecnológicos e Econômicos da Indústria de Alumínio, Marisa B. de Mello Monte e Rupen Adamian, 1994

23. Indústria Carbonífera Brasileira: conveniência e viabilidade - Gildo de A. Sá C. de Albuquerque, 1995.

24. Carvão Mineral: Aspectos Gerais e Econômicos - Regina Coeli C. Carrisso e Mário Valente Possa, 1995.

25. "Sustainable Development: materials technology and industrial development in Brazil" - Roberto C. Villas Bôas, 1995.

26. Minerais e Materiais Avançados - Heloisa Vasconcellos de Medina e Luis Alberto Almeida Reis, 1995.

27. Poluição Mercurial: parâmetros técnico-jurídicos - Maria Laura Barreto e Anna Christiana Marinho, 1995.

28. Aspectos Técnicos e Econômicos do Setor de Rochas Ornamentais - Cid Chiodi Filho, 1995.

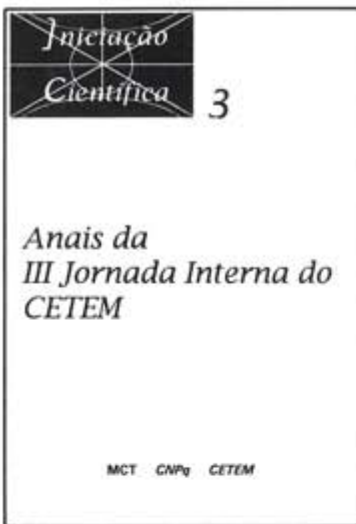
29. Mineração e Desenvolvimento Econômico: a questão nacional nas estratégias de desenvolvimento do setor mineral (1930-1964), Vol. I - Ana Lucia Villas-Bôas, 1995.

29. Mineração e Desenvolvimento Econômico: o projeto nacional no contexto da globalização (1964-1994), Vol. II - Ana Lúcia Villas-Bôas, 1995.

30. Elementos Estratégicos e Geopolíticos da Evolução Recente dos Materiais - Sarita Albagli, 1996.

31. A Produção de Fosfato no Brasil: uma apreciação histórica das condicionantes envolvidas - Gildo de A. Sá C. de Albuquerque, 1996.

32. Pequena Empresa: a base para o desenvolvimento da mineração nacional - Gilson Ezequiel Ferreira, 1996.



NÚMEROS PUBLICADOS NA SÉRIE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

1. Anais da I Jornada Interna do CETEM, 1994.
2. Anais da II Jornada Interna do CETEM, 1995

PUBLICAÇÕES AVULSAS EDITADAS PELO CETEM OU EM CO-EDIÇÃO

1. Programação Trienal: 1989/1991. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/CNPq), 1989.
2. Manual de Usinas e Beneficiamento. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/CNPq), 1989.
3. Garimpo, Meio Ambiente e Sociedades Indígenas. CETEM/CNPq/EDUFF, 1992.
4. Programação Trienal: 1992/1994. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/CNPq).
5. Impactos Ambientais. SPRU/USP/CNPq, 1993.
6. Relatório de Atividades de 1993. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/CNPq), 1994.
7. Programação Trienal: 1995/1997. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/CNPq), 1995.
8. Relatório Anual de Atividades 1994. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/CNPq), 1995.
9. 2nd Swedish-Brazilian Workshop on Mineral Technology (CETEM/CNPq/LULEÅ/EPUSP), 1995.
10. Tratamento de Minérios (CETEM/CNPq), 1995.
11. Sustainable Development and the Advanced Materials: The Brazilian Case (IDRC/CRDI - CETEM/CNPq), 1995.

Pedidos ao

CETEM / CNPq - Centro de Tecnologia Mineral

Biblioteca

Rua 4 - Quadra D - Cidade Universitária - Ilha do Fundão

21949-590 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Solicita-se permuta

We ask for interchange
