

AGÊNCIA DO JAPÃO PARA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL (JICA)

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E
MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (SDM)
FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (FATMA)
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**ESTUDO DE VIABILIDADE
DA
RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS MINERADAS
NA
REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

RELATÓRIO PRINCIPAL

MARÇO 1998

**MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION
CHIYODA-DAMES & MOORE Co., LTD.**

JAPÃO

EQUIVALÊNCIA DE MOEDAS

Unidade da Moeda	=	Real (R\$)
US\$1,00	=	R\$1,12 (Dezembro de 1997)

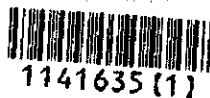
Nota: A taxa de câmbio utilizada neste relatório é de US\$ 1,00 = R\$ 1,00, taxa esta vigente por ocasião da realização dos trabalhos de pesquisa e de campo feitos no final de 1996 e início de 1997 para este relatório.

PESOS E MEDIDAS

1 metro (m)	=	3,28 pés (ft)
1 quilômetro	=	0,6214 milha (mi)
1 metro quadrado (m ²)	=	10,7639 pés quadrados (ft ²)
	=	0,3861 milha quadrada (mi ²)
1 quilômetro quadrado (km ²)	=	35,3147 pés cúbicos (ft ³)
1 metro cúbico	=	2,4711 acres (ac)
1 hectare (ha)	=	0,2642 galões dos EUA (gal)
1 litro	=	2 205 libras (lb)
1 tonelada métrica	=	

EXERCÍCIO FINANCEIRO

1 DE JANEIRO A 31 DE DEZEMBRO



PREFACE

In response to a request from the Government of the Federative Republic of Brazil, the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on the Recuperation of Mined-Out Areas in South Region of Santa Catarina State and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA)

JICA sent a study team, led by Mr. Yasuo Aida of Mitsubishi Materials Corporation and organized by Mitsubishi Materials Corporation and Chiyoda-Dames & Moore Co., Ltd. to Santa Catarina State in the Federative Republic of Brazil eight times from February 1996 to February 1998.

The team held discussions with the officials concerned of the Government of the Federative Republic of Brazil as well as the State Government of Santa Catarina and conducted related field surveys. After returning to Japan, the team conducted further studies and compiled the final results in this report.

I hope this report will contribute to the promotion of the plan and to the enhancement of friendly relations between our two countries.

I wish to express my sincere appreciation to the officials concerned of the Government of the Federative Republic of Brazil for their close cooperation throughout the Study.

March 1998



Kimio Fujita

President

Japan International Cooperation Agency



March 1998

Mr. Kimio Fujita
President
Japan International Cooperation Agency
Tokyo, Japan

Dear Mr. Fujita:

Letter of Transmittal

We are pleased to submit to you the Feasibility Study on Recuperation of Mined-Out Areas in South Region of Santa Catarina State. The report includes the comments and suggestions of concerned authorities of the Government of Japan and your agency. Also included are comments made by FATMA during technical discussions on the draft final report held in Florianópolis, Santa Catarina.

The Study was also carried out with a view to formulating a comprehensive program aimed at ensuring that this severe pollution from coal mining and non-compliance with environmental regulations will not occur again in the future. The report consists of two parts: (i) Summary Report; and (ii) Main Text. The main text includes the following:

- ⇒ Section I. Sector Studies;
- ⇒ Section II. Technical Studies;
- ⇒ Section III. Cost-Benefit Study; and
- ⇒ Section IV. Strategy and Program for Recuperating Mined-Out Areas.

Section I analyzes the coal mining sector and formulates a strengthening program for Fundação do Meio Ambiente (FATMA), the state of Santa Catarina's agency in charge of environmental protection. Section II presents a feasibility-level study on remedying the four designated mined-out sites which are representative of the region's pollution problems and outlines an overall remedial plan, including an environmental measurement and monitoring system for the polluted rivers. Section III describes the environmental damages, quantifies the potential remediation benefits and estimates the remedial cost and the economic merits of the remediation program. Section IV proposes remediation strategy and implementation program.

In light of the very high concern of the affected population to recuperate the polluted areas in the region as shown in our Willingness to Pay Study in Section III, we recommend that the Government of Santa Catarina implement the remediation program proposed in the report as soon as possible.

We wish to take this opportunity to express our sincere gratitude to your agency, the Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of International Trade and Industry. We also wish to express our deep gratitude to FATMA, Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) and many other authorities concerned for the close cooperation and assistance extended to us during our study.

Very truly yours,

相田康雄

Yasuo Aida

JICA Team Leader

The Feasibility Study on Recuperation
of Mined-Out Areas in South Region
of Santa Catarina State

ABREVIÇÕES E SIGLAS

AMREC	Associação dos Municípios da Região Carbonífera
CAEEB	Cia. Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras
CCU	Cia. Carbonífera de Unussanga
CE	Carvão Energético
CEPAN	Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho do Meio Ambiente
CPCAN	Comissão do Plano do Carvão Nacional
CPL	Carvão Pré-lavado
CPRM	Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais
CSMA	Conselho Superior do Meio Ambiente
CSN	Cia. Siderúrgica Nacional
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FATMA	Fundação de Meio Ambiente
FEPEMA	Fundo de Proteção Especial ao Meio Ambiente
FUCRI	Fundação Educacional de Criciúma
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
ICC	Indústria Carboquímica Catarinense
LAVACAP	Lavador de Capivari
MINFRA	Ministério de Infra-Estrutura
MME	Ministério de Minas e Energia
MWH	Megawatt/hora

P-M	Material Particulado
PME	Programa de Mobilização Energética
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
ROM	Run of Mine
SDM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
SIECESC	Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIEC	Sindicato Nacional das Indústrias de Extração de Carvão
UTE	Usina Termelétrica

D.	A RECUPERAÇÃO TOTAL.....	110
1.	Abordagem sobre a Recuperação Total.....	110
2.	Estimativas de Custo para a Recuperação Total.....	112
E.	SIMULAÇÃO PARA QUALIDADE DE ÁGUA TOTAL.....	113
1.	Modelo de Simulação Numérica.....	113
2.	Pressuposição de Carga de Poluição.....	116
3.	Previsão de Melhoria da Qualidade da Água.....	117
F.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	121

CAPÍTULO IV: ESTRATÉGIA E PROGRAMA PARA A RECUPERAÇÃO DAS		
	ÁREAS MINERADAS.....	122
A.	ESTRATÉGIA DA RECUPERAÇÃO.....	122
1.	Conclusões da Avaliação Técnica.....	122
2.	Estratégia de Recuperação Proposta.....	123
B.	CUSTOS E BENEFÍCIOS DA RECUPERAÇÃO.....	124
1.	Estimativas de Custos.....	124
2.	Estimativas dos Benefícios.....	125
3.	Viabilidade Econômica do Projeto.....	126
C.	A PRIMEIRA FASE: MELHORIA AMBIENTAL DAS OPERAÇÕES DE LAVRA E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS EM ATIVIDADE.....	127
1.	Descrição.....	127
2.	Estimativas de Custos e Financiamento da Primeira Fase.....	127
3.	Organização, Administração e Implementação.....	129
D.	A SEGUNDA FASE: RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS ABANDONADOS.....	132
1.	Princípios Orientadores.....	132
2.	Descrição.....	133
3.	Estimativas dos Custos e Financiamentos da Segunda Fase.....	133
4.	Organização, Administração e Implementação.....	134

POST SCRIPT

Lista de Tabelas

TABELA II-1	CUSTO DE GERAÇÃO DE UMA UNIDADE TERMOELÉTRICA DE 125 MW.....	12
TABELA II-2	POTENCIAL TERMOELÉTRICO DA QUEIMADA DE CARVÃO NO BRASIL.....	13
TABELA II-3	EXPANSÃO PLANEJADA DA TERMOELETRICIDADE EM SANTA CATARINA.....	13
TABELA II-4	ÁGUA DE MINA: PADRÕES AMBIENTAIS E SITUAÇÃO REAL.....	15
TABELA II-5	ÍNDICES DE RECUPERAÇÃO E TEORES DE CINZA.....	16
TABELA II-6	DESCARGA DE EFLUENTES DE LAVADORES DE CARVÃO: PADRÕES E SITUAÇÃO REAL.....	18
TABELA III-1	RESUMO DOS DEPÓSITOS DE REJEITOS.....	51
TABELA III-2	CONDICÕES DAS TRÊS BACIAS DE RIOS POLUÍDAS.....	57
TABELA III-3	DESCARGA MÉDIA DE ÁREAS EM ATIVIDADE.....	58
TABELA III-4	CUSTO E EFICÁCIA DA RECUPERAÇÃO DE FIORITA.....	75
TABELA III-5	CUSTO E EFICÁCIA DA RECUPERAÇÃO DE ROCINHA.....	89
TABELA III-6	CUSTO DA RECUPERAÇÃO E EFICÁCIA DE CARVÃO.....	95
TABELA III-7	CUSTO DA RECUPERAÇÃO E EFICÁCIA PARA RIO CAPIVARI.....	109
TABELA III-8	ESTIMATIVA DE CUSTO UNITÁRIO PARA A RECUPERAÇÃO TOTAL.....	112
TABELA III-9	ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE RECUPERAÇÃO TOTAL.....	113
TABELA III-10	ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA A RECUPERAÇÃO TOTAL PELO STATUS DA TERRA(SISTEMA DE COBERTURA ÚMIDA).....	114
TABELA III-11	ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA A RECUPERAÇÃO TOTAL PELO STATUS DA TERRA(SISTEMA DE COBERTURA ÚMIDA/SECA) ...	115
TABELA III-12	CARGA DE POLUIÇÃO DE MINAS EM ATIVIDADE.....	116
TABELA III-13	CARGA DE POLUIÇÃO DAS ÁREAS ABANDONADAS.....	117
TABELA III-14	RESUMO DOS ESTUDOS DE SIMULAÇÃO (ÍNDICES DE MELHORIA DO PH).....	119
TABELA IV-1	CUSTO TOTAL DA RECUPERAÇÃO.....	125
TABELA IV-2	RESUMO DOS BENEFÍCIOS.....	126
TABELA IV-3	FASE I: CUSTO DO PROJETO E FINANCIAMENTO.....	128

Lista de Figuras

FIGURA II-1	MAPA DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA.....	4
FIGURA III-1	MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	49
FIGURA III-2(1/2)	PILHAS DE REJEITOS.....	53
FIGURA III-2(2/2)	PILHAS DE REJEITOS.....	55
FIGURA III-3	LEVANTAMENTO QUÍMICO DE CAMPO NA ÁREA DE RIO FIORITA.....	61
FIGURA III-4	ALTERNATIVA 1 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO FIORITA.....	63
FIGURA III-5	OPÇÕES DE TIPOS DE COBERTURA PARA A ÁREA DE RIO FIORITA.....	65
FIGURA III-6	SISTEMA PASSIVO DE TRATAMENTO DE DRENAGEM ÁCIDA PARA A ALTERNATIVA 1 - RIO FIORITA.....	69
FIGURA III-7	ALTERNATIVA 2 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO FIORITA.....	71
FIGURA III-8	ALTERNATIVA 3 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO FIORITA.....	73
FIGURA III-9	LEVANTAMENTO QUÍMICO DE CAMPO NA ÁREA DE RIO ROCINHA.....	77
FIGURA III-10	ALTERNATIVA 1 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO ROCINHA.....	79
FIGURA III-11	ALTERNATIVA 1 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO ROCINHA - SEÇÃO E DETALHES.....	81
FIGURA III-12	ALTERNATIVA 2 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO ROCINHA.....	83
FIGURA III-13	ALTERNATIVA 3 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO ROCINHA.....	87
FIGURA III-14	LEVANTAMENTO QUÍMICO DE CAMPO NA ÁREA DE RIO CARVÃO.....	90
FIGURA III-15	ALTERNATIVA 1 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO CARVÃO.....	91
FIGURA III-16	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE NEUTRALIZAÇÃO POR CALCÁRIO.....	93
FIGURA III-17	ALTERNATIVA 3 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO CARVÃO.....	97
FIGURA III-18	LEVANTAMENTO QUÍMICO DE CAMPO NA ÁREA DE CAPIVARI.....	100
FIGURA III-19	ALTERNATIVA 1 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO CAPIVARI.....	101
FIGURA III-20	ALTERNATIVA 2 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO CAPIVARI.....	105
FIGURA III-21	ALTERNATIVA 3 PARA A RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE RIO CAPIVARI.....	107
FIGURA III-22	COMPARATIVO ENTRE O VALOR ATUAL E O VALOR PREVISTO PARA O PH NA SIMULAÇÃO I.....	120

GRAFICO

GRAFICO DO ORGANOGRAMA ORGANIZACAO DA FATMA.....	34
--	----





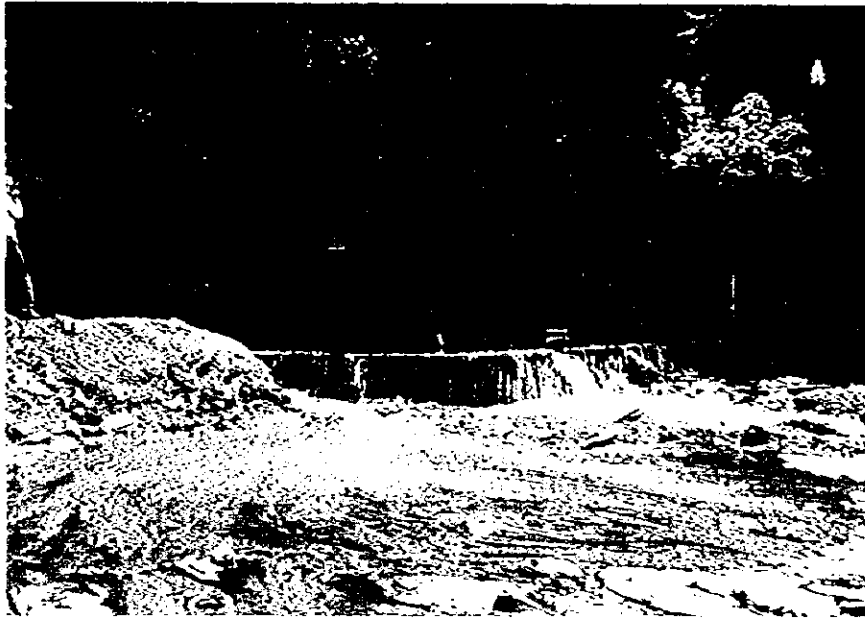


Area de Estudo de Rio Fiorita



Area de Estudo de Rio Rocinha

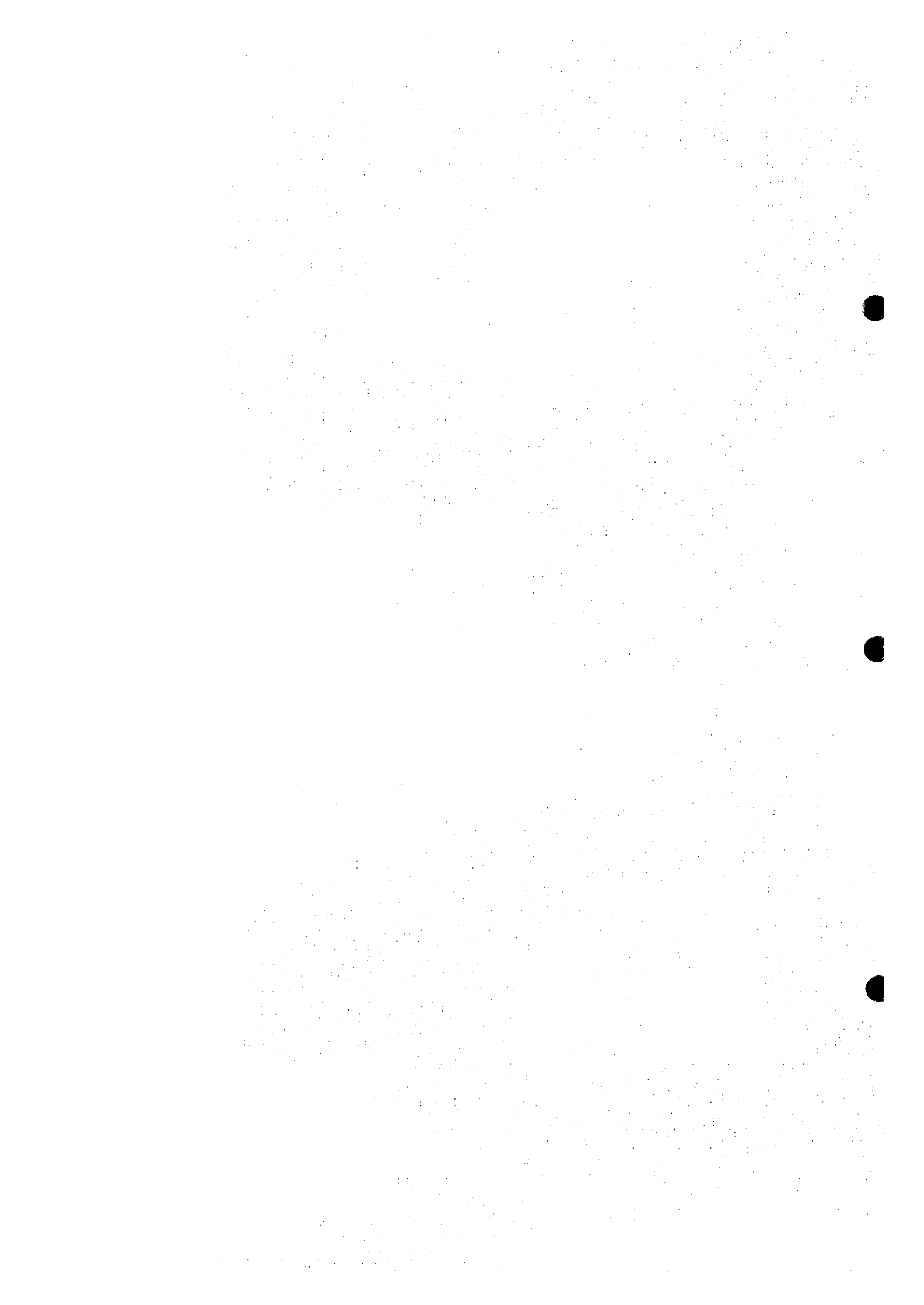




Area de Estudo de Rio Carvão



Area de Estudo de Capivari



CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO

A. ANTECEDENTES

1.01. A exploração do carvão no Brasil iniciou-se no final do século 19, nos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, tendo o mesmo sido originariamente usado como combustível em locomotivas e mais tarde para a geração de energia elétrica. Os dois estados mencionados responderam por 99% das reservas brasileiras conhecidas. Embora Santa Catarina possua apenas 10% destas reservas, este estado produz quase a mesma quantidade que o seu vizinho ao sul, devido a suas jazidas serem de mais fácil exploração.

1.02. O carvão produzido no Brasil é de qualidade relativamente baixa tendo um poder calorífico variando de 3.700 a 4.500 Kcal. (quando comparado com as 6.400-6.700 Kcal. dos carvões da Polônia e dos Estados Unidos respectivamente). O carvão brasileiro também possui altos teores de cinzas (entre 47% e 58%) e de enxofre (1,0%-4,7%). Finalizando, a sua recuperação no processo de beneficiamento é extremamente baixa, menos de 35%. Isto significa que em cada tonelada métrica extraída, apenas um máximo de 350 kg de carvão é recuperado comercialmente, enquanto que os restantes 650 kg terminam como rejeitos.

1.03. Em parte devido à estas características, à vaga legislação, e à fraca aplicação desta até o início dos anos 80, a exploração do carvão em Santa Catarina transformou-se num desastre ambiental. Não houve praticamente nenhuma recuperação ambiental, o que transformou mais de 4.700 ha de terras boas em terras inaproveitáveis. Complementando o problema, aparece o alto teor de pirita nos rejeitos que tem lixiviado durante todos estes anos e contaminado a maioria dos rios das bacias e as reservas do lençol freático. Muitos municípios da sub-região carbonífera (AMREC) tem enfrentado problemas de abastecimento de água tendo que recorrer ao abastecimento em outros municípios vizinhos, o que tem elevado o custo de vida e dos insumos comerciais na área afetada. A poluição dos rios da região também limita o desenvolvimento da agricultura, especialmente do cultivo do arroz irrigado, impede o uso destes corpos de água para fins recreativos ou outros propósitos, e além disso, produz uma má imagem da região, bloqueando o desenvolvimento de seu potencial turístico. Em 1980 o governo federal decretou esta região como sendo a 14ª área crítica nacional em termos de recuperação ambiental o que permitiu que a mesma pudesse obter ajuda federal visando reparar os estragos ambientais causado pela mineração do carvão anteriormente realizada.

1.04. Após várias tentativas feitas durante a década de 80, em abril de 1991 o Estado de Santa Catarina constituiu um grupo de trabalhos encarregado de preparar um programa abrangente com o objetivo

de recuperar as áreas poluídas pela mineração de carvão e melhorar a qualidade de vida no sul de Santa Catarina. O programa foi chamado de PROVIDA, e contemplava um investimento total de 382 milhões de dólares em (i.) reforma urgente de infra-estrutura (US\$ 94 Milhões); (ii.) desenvolvimento do sistema viário (US\$ 90 milhões); (iii.) melhorias em drenagem e saneamento básico (US\$ 102 milhões); e (iv.) recuperação de áreas mincradas (US\$ 96 milhões). O programa foi aprovado pelo governo federal em 1992.

1.05. Contudo, o mais difícil foi encontrar financiamento para a implementação do programa. Atendendo solicitação do governo brasileiro, a JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão) enviou um técnico para a FATMA (*Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina*) para prestar assessoria quanto a implementação do programa PROVIDA. Este técnico recomendou que fosse realizado um estudo de viabilidade abrangente sobre o PROVIDA, e em fevereiro de 1994 o Brasil solicitou a cooperação da JICA na realização de tal estudo. De agosto de 1994 a novembro de 1995 a JICA enviou várias missões para preparar os termos de referência do estudo e chegar a um acordo com o governo brasileiro quanto aos objetivos do trabalho. Reconhecendo ser impossível atacar realisticamente todos os problemas do programa PROVIDA, as autoridades brasileiras concordaram que o Estudo deveria contemplar prioritariamente a recuperação de áreas já mincradas.

B. OBJETIVOS

1.06. Os objetivos do Estudo são duplos. Em primeiro lugar, (i.) conduzir um estudo de viabilidade sobre a recuperação de várias áreas escolhidas no sul de Santa Catarina; (ii.) formular um plano total de recuperação e medidas ambientais, criar um sistema de monitoramento dos rios vicinais poluídos pela mineração do carvão e lavadores de carvão; e (iii.) transferir tecnologias relevantes para o pessoal da contraparte brasileira durante o curso do Estudo. Em segundo lugar, auxiliar na obtenção de um empréstimo junto à instituições financeiras de crédito bilaterais ou multilaterais visando o financiamento da recuperação das área mincradas. Tendo em vista este segundo objetivo, fez-se necessário expandir o escopo dos trabalhos incluindo-se aí as melhorias das atividades de mineração e o fortalecimento da proteção ambiental em Santa Catarina para poder formular-se um programa abrangente que evitasse futuramente a repetição desta terrível poluição causada pela mineração de carvão e o descumprimento das leis ambientais.

CAPÍTULO II.

O CONTEXTO SETORIAL

A. O CENÁRIO ECONÔMICO E ADMINISTRATIVO

2.01. A região sul do estado de Santa Catarina limita-se com o Rio Grande do Sul, o estado mais meridional do Brasil, estando localizada a menos de 500 Kms do Uruguai. A região é reunida em 3 (três) associações de municípios que foram estabelecidas durante os anos 70 e início dos 80:

- ◊ AMREC (*Associação dos Municípios da Região Carbonífera*), criada em abril de 1983, é que apresenta a maior concentração demográfica com 335.155 habitantes (45% do total da região), estendendo-se numa área de 212.050 ha (menos de 22% da área total da região). Todas as minas de carvão estão localizadas na AMREC, sendo Criciúma a cidade polo regional.
- ◊ AMUREL (*Associação dos Municípios da Região de Laguna*), criada em agosto de 1970, é a mais antiga e de maior área, com 463.990 ha, ou 48% do território sul do estado. Tinha em 1996, 318.763 habitantes. A AMUREL não possui minas de carvão mas é nela que encontrava-se o maior lavador de carvão da região sul de Santa Catarina (Capivari de Baixo), e localiza-se o maior consumidor de carvão do carvão minerado: o complexo termoeletrico da Usina Jorge Lacerda da Eletrosul. No auge da produção de carvão, no início dos anos 80, o porto de Imbituba que pertence à região era o principal ponto de escoamento do carvão de Santa Catarina para outras partes do Brasil; e
- ◊ AMESC (*Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense*), a menor de todas, com área com 20% da população da região. A AMESC não mantém quaisquer atividades relacionadas com o carvão, mas sofre as terríveis consequências da poluição deste que polui a sua principal bacia, a do rio Araranguá.

2.02 Estas três associações abrangem 43 municípios, com uma população de 750.000 habitantes (15%) da população do estado, segundo o recenseamento de 1996), estando distribuída numa área de cerca de 9.700 Km² (10% da área total do estado). Na Figura II-1, apresentamos um mapa da região sul de Santa Catarina com seus 43 municípios.

2.03. Esta região é bem suprida de recursos minerais e naturais. O solo é fértil, e a população

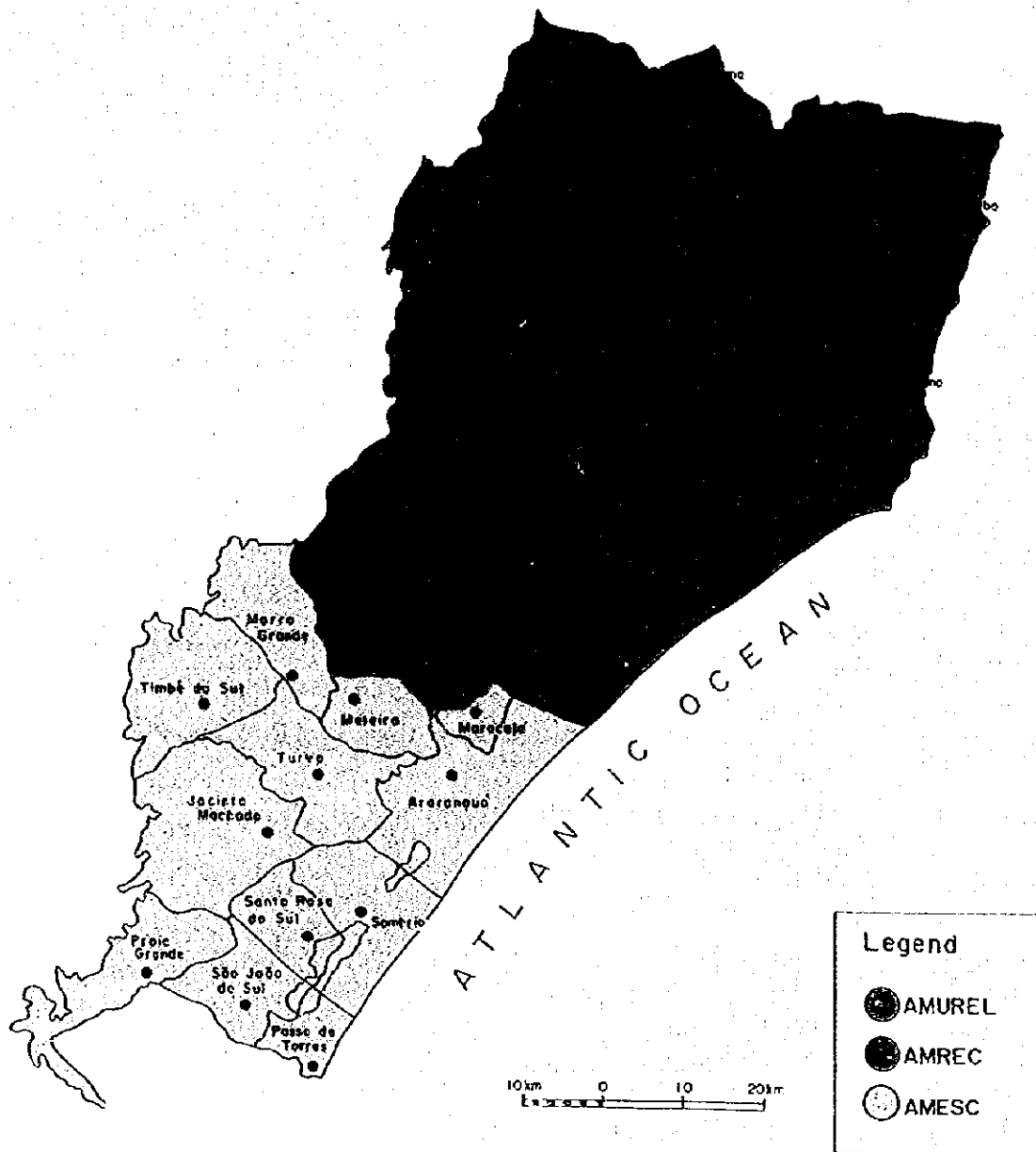


FIGURA II-1

MAPA DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA

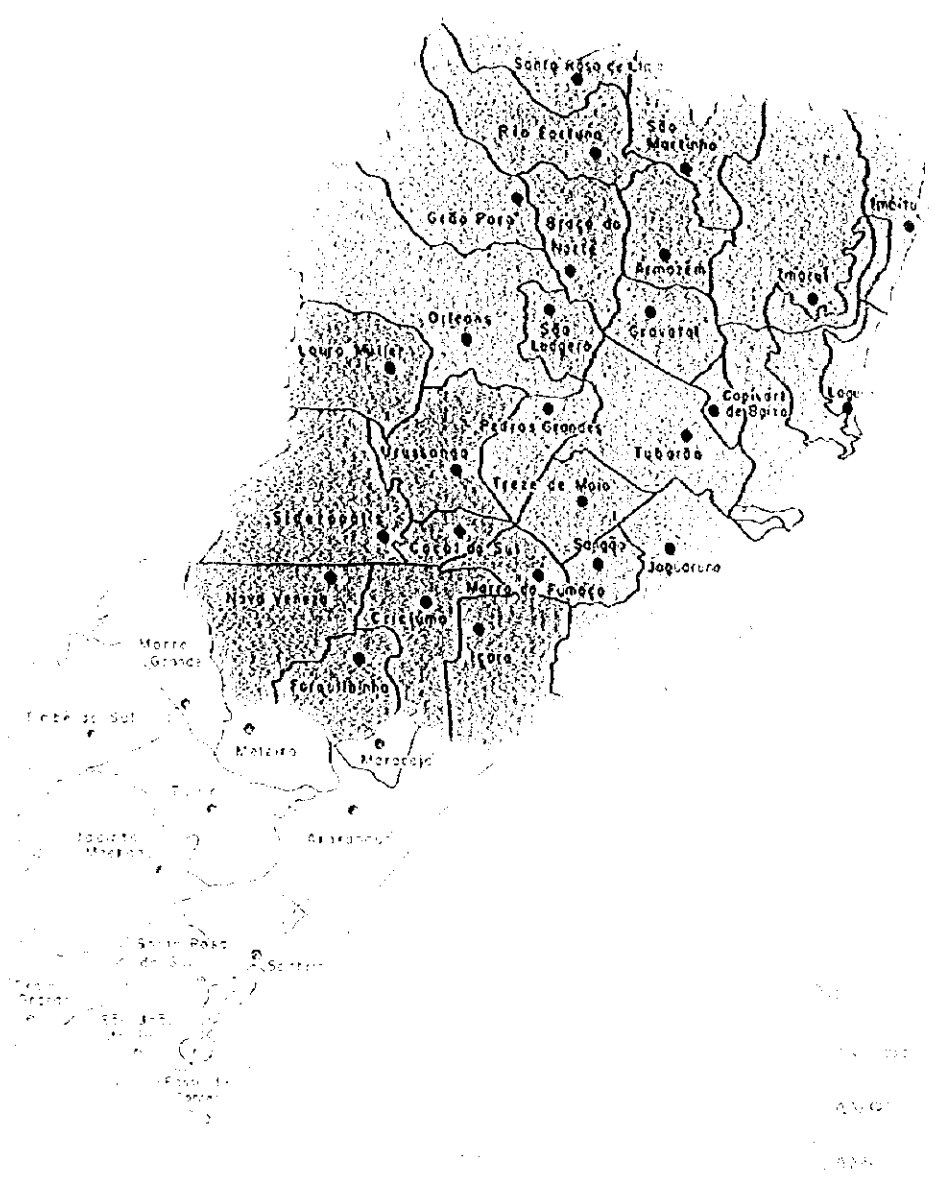


FIGURA 1 - MAPA DO RIO DE JANEIRO, COM AS POPULAÇÕES

laboriosa é em sua maioria descendente de imigrantes italianos e alemães. O nível de instrução é alto, sendo que 2/3 da população possui algum tipo de educação de segundo grau. O índice de alfabetização aproxima-se dos 100%, e para complementar, a renda é bem distribuída. A região sul de Santa Catarina pode orgulhar-se de estar classificada em terceiro lugar em Santa Catarina (e entre as 5 melhores regiões brasileiras), em termos de distribuição de renda.

2.04. A população, predominantemente urbana (88%), concentra-se em algumas poucas cidades de porte médio. As três cidades pólos regionais, Criciúma, Araranguá e Tubarão concentram 42% da população total das três regiões. Durante a década de 80 a taxa de expansão demográfica anual era de 2,5%, superior em cerca de 30% à taxa estadual. A AMREC, devido à expansão do setor carbonífero, teve o maior crescimento (4,1%). A partir daí a expansão demográfica diminuiu significativamente, mantendo-se numa média anual de 1,2% ao ano de 1991 a 1996. Convém salientar-se que isto ocorreu devido à situação especial da AMREC, cujo crescimento populacional foi estagnado pela crise que atingiu o setor carbonífero a partir de 1990. Na realidade as populações de Lauro Muller, Siderópolis e Urussanga, três importantes cidades com mineração de carvão, tiveram respectivamente um decréscimo populacional anual da ordem de 0,85%, 0,79% e 0,29%.

2.05. A região é conhecida pelos seus produtos cerâmicos, e até o final dos anos 80 era o maior fornecedor nacional de carvão, suprimindo cerca de 75% das necessidades do país. Há outras atividades industriais tais como as indústrias de vestiário, plásticos, metalúrgica e a moveleira. O setor industrial, incluindo-se aí o setor carbonífero, contribuía na década de 80 com 1/3 das riquezas geradas na região. Devido à crise do carvão e às dificuldades que as indústrias cerâmicas e do vestuário tem enfrentado, tal parcela de contribuição diminuiu para aproximadamente 20%.

2.06. A agricultura, outro setor importante da economia da região, representa cerca de 20% do produto bruto regional. A região é um importante produtor de arroz, exportando outros produtos agrícolas para outros estados sendo também conhecida pela criação de gado, avicultura e suinocultura, atividades estas altamente lucrativas, porém extremamente poluidoras. O turismo ainda pouco explorado, tem um grande potencial de reserva econômica, particularmente no que se refere ao ecoturismo. A região sul de Santa Catarina também possui uma rica herança cultural datando do século passado, época da imigração européia, sendo que muitos a visitam como numa espécie de peregrinação em busca das raízes de seus ancestrais.

2.07. Apesar destas riquezas, a região sul de Santa Catarina situa-se entre as mais pobres do estado de Santa Catarina, com uma renda média per capita anual de R\$ 3.600,00/ano, quando a média global do estado situa-se em R\$ 5.500,00/ano. O progresso econômico, mais do que em qualquer outro lugar,

é limitado pelo alto custo da água. A poluição crítica das bacias dos principais rios, e da água do lençol freático durante os últimos 50 anos, faz com que a água para o consumo humano, atividades industriais e agrícolas tenha que ser buscada à distância.

2.08. A região ainda está recuperando-se de uma profunda dificuldade econômica gerada pela crise enfrentada pelo setor carbonífero, desencadeada em 1990, quando o governo federal desregulamentou este segmento, encerrando sua política de sustentação de preços e subsídios. Isto abriu as portas para a importação de carvão e outras fontes energéticas tais como o petróleo. A produção que atingiu um teto máximo de 5 milhões de toneladas em 1985, diminuiu para 2 milhões de toneladas em 1997. Pequenas mineradoras foram forçadas a fechar, e o setor que empregava quase 11.000 pessoas em meados dos anos 80, gerando cerca de 30.000 empregos indiretos, em 1997, empregava apenas 3.275 trabalhadores. O setor consiste atualmente de seis empresas, algumas enfrentando problemas financeiros críticos. Apresentamos abaixo uma revisão do desenvolvimento do setor carbonífero no passado, e uma avaliação de suas perspectivas futuras.

B. O SETOR MINERADOR DE CARVÃO DE SANTA CATARINA.

I. A Importância do Carvão no Abastecimento Energético Brasileiro

2.09. O carvão tem desempenhado um papel tradicionalmente secundário mas crucial na equação energética do Brasil. Devido ao imenso potencial hídrico do país e os enormes investimentos já feitos para desenvolvê-lo, a hidroeletricidade continuará a ser a principal fonte energética. Contudo, é previsível prever-se que carvão continue tendo um papel importante, pelas seguintes razões:

- a) a maior parte do potencial hídrico do Brasil está localizado na região Amazônica, longe dos principais centros de consumo do país, que estão no sul e no sudeste;
- b) o custo dos projetos hidroelétricos é alto e a maior parte dos investimentos concentra-se nos primeiros anos da execução, tornando necessária a mobilização de imensas quantidades de recursos em períodos curtos;
- c) o impacto ambiental dos projetos hidroelétricos, especialmente dos que requerem a construção de grandes represas, tornou-se mais aparente aumentando substancialmente os custos dos investimentos; e

d) por último, o período de construção de uma usina hidroelétrica é muito longo.

2.10. No Brasil, o carvão é encontrado principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Juntos esses dois estados são responsáveis por 99% das reservas conhecidas de 32,3 bilhões de toneladas. No auge da exploração do carvão, no fim da década de 1980, a produção atingiu quase 9 milhões de toneladas. Embora Santa Catarina tenha menos de 10% das reservas conhecidas, produz quase tanto quanto seu vizinho, o Rio Grande do Sul, tendo em vista a maior facilidade de exploração de suas jazidas. Desde então, a produção de Santa Catarina tem oscilado em cerca de 1,9 milhões de toneladas/ano, ou 40% do total da produção anual de carvão do Brasil.

2.11. Os dois estados produzem principalmente carvão de energético, com uma potência térmica relativamente baixa, entre 3 700 e 4 500 Kcal¹ (em comparação com os 6 400 a 6 700 Kcal. do carvão polonês e americano, respectivamente). O carvão brasileiro tem um teor alto de cinza (entre 47% e 58%) e enxofre (1,0% a 4,7%). Finalizando, as condições de extração são difíceis, tendo em vista a localização, a disposição e o tamanho dos jazidas. Todos esses problemas fazem com que o carvão brasileiro só seja competitivo em condições relativamente favoráveis de preço e demanda.

2.12. Atualmente, a energia térmica é responsável por apenas 5% da produção brasileira de energia. A Eletrobrás, no entanto, espera que devido a contínua demanda da energia elétrica criada pelo forte crescimento econômico do país, essa percentagem aumente para 15% até o ano 2015. Espera-se que a geração térmica continue a desempenhar um papel importante como fonte alternativa de energia, aliviando o sistema nos períodos de pico ou de emergências.

2.13. A necessidade de manter viável o setor de energia térmica é demonstrada principalmente pela *Conta de Consumo de Combustível (CCC)*, um sistema mediante o qual as empresas públicas de energia elétrica fazem contribuições compulsórias numa conta administrada pela Eletrobrás. Os recursos são usados para ajudar as empresas geradoras de energia a comprar combustíveis fósseis (carvão ou petróleo) para suas usinas térmicas. A justificativa é assegurar a disponibilidade contínua de geração térmica no Brasil como um seguro contra possíveis colapsos do sistema hidroelétrico.

2. *A Política Emergente da Mineração de Carvão Brasileira*

2.14. Até ser atingida pela onda de reformas de política de mercado com medidas conexas de

¹ Santa Catarina também produzia coque com um teor de cinzas de 17% e 1,7% de enxofre, mas, depois da liberalização do setor, teve sua produção interrompida devido à competição do coque importado mais barato, (principalmente da China)

privatização e desregulamentação, no início da década de 1990, a política de mineração brasileira era caracterizada pela participação direta do governo federal em todas as fases de atividade do setor, da pesquisa e exploração à produção e comercialização.

2.15. O Programa de Desregulamentação de 1990 do Governo Federal (decreto nº 99.179) estabeleceu a base jurídica para o desengajamento do governo, e em 1995, o Ministério das Minas e Energia com a colaboração de representantes do setor carbonífero emitiu as doze diretrizes seguintes, visando a formulação de uma política nacional para o setor carbonífero:

1. O governo não deve interferir na exploração e comercialização do carvão;
2. Deve ser evitada a concessão de subsídio de preços a combustíveis alternativos tais como o petróleo;
3. Serão introduzidos programas tecnológicos de fomento das minerações de subsolo e de céu aberto;
4. O governo deve apoiar o desenvolvimento de tecnologias limpas para a queima do carvão;
5. A resolução nº 8/90, de 6 de dezembro de 1990, sobre o licenciamento de atividades de mineração, deve ser revista, mas sem afetar os requisitos da proteção ambiental;
6. Os contratos dos trabalhadores devem ser coerentes com os requisitos da legislação sobre segurança e higiene no trabalho de mineração;
7. A implementação dos investimentos planejados em usinas termelétricas baseadas na queima de carvão e na cobertura da produção e vendas de carvão pela *Conta de Consumo de Combustíveis* continuará a ser condicionada a critérios de otimização do sistema elétrico;
8. O Ministério das Minas e Energia (MME) solicitará ao Ministério da Ciência e Tecnologia prioridade para os programas com vista ao desenvolvimento da produção, beneficiamento e utilização do carvão;

9. O MME apoiará pedidos de financiamento da indústria do carvão e/ou incentivos fiscais para medidas que visem ao aumento da sua produtividade;
10. O MME estudará a possibilidade de promover a geração térmica baseada na queima do carvão, nos países do Mercosul;
11. O MME apoiará os esforços do estado de Santa Catarina a fim de mobilizar recursos externos para a recuperação das áreas mineradas; e
12. O MME considerará a inclusão da geração térmica baseada na queima do carvão na regulamentação dos setores elétrico e de produção independente de energia.

2.16. O governo desligou-se da produção e comercialização do carvão, mas não cumpriu o seu compromisso de suspender os subsídios de preço para o óleo diesel, um concorrente direto do carvão como combustível industrial, tendo em vista o impacto de uma medida desse tipo sobre a inflação. Graças a isto, muitas empresas de mineração de carvão estão numa situação financeira difícil².

2.17. Em outubro de 1997 o governo brasileiro decidiu privatizar o setor produtor de energia elétrica do país. Embora sejam esperadas providências assegurando que os novos proprietários deste setor privatizado venham a usar o carvão nacional pelos próximos anos, é também previsível que a indústria mineradora de Santa Catarina terá que melhorar a sua eficiência rapidamente, a fim de ter uma longa sobrevida. Dois terços do carvão consumido pelas termoeletricas em operação no Brasil é nacional, e espera-se que o quadro assim se mantenha, desde que o produto brasileiro mantenha-se competitivo com o importado. Este é um desafio a ser enfrentado pelo setor carbonífero de Santa Catarina.

3. *A Importância do Carvão na Economia de Santa Catarina.*

2.18. A mineração de carvão desempenhou um papel importante na economia da região sul de Santa Catarina, especialmente na década de 70, quando representava 30% do PIB da região. Durante a década de 80 a economia diversificou-se, tendo surgido a indústria cerâmica, de plásticos e de móveis, as quais passaram

² Em 1995, por exemplo, elas venderam carvão CE-4500 à Eletrosul por R\$ 39,80/t, e carvão industrial CE-5200 e CE-5400 por cerca de R\$ 30,00/t, enquanto que um estudo feito pela Fundação Getúlio Vargas calculava o custo médio de produção dos membros do SIECESC em R\$ 37,30/t. Incluindo-se os impostos e margem de lucro normal, as empresas deveriam ter vendido o carvão a R\$ 46,50/t para manter a lucratividade.

a representar uma parcela importante da indústria regional. Apesar disto a indústria carbonífera continua importante, tendo em vista seus efeitos indiretos sobre o resto da economia. Usando as tabelas de insumos e produção das contas nacionais, um estudo da Fundação Getúlio Vargas (*O Carvão Nacional na Indústria Brasileira*) calculou que a mineração do carvão tem um efeito multiplicador de 3,49 sobre a economia do sul de Santa Catarina, isto é, o impacto total da mineração de carvão sobre a economia é 3,49 vezes maior que o seu impacto direto. Aplicando-se esse coeficiente às cifras do PIB verifica-se que a mineração do carvão representou entre 28,7% e 33,3% da economia do sul de Santa Catarina na década de 1980. Mesmo nos anos deprimidos do início da década de 1990, o setor ainda contribuiu com 20,4% a 25,6% do PIB da região. Pesquisas recentes feitas pela FUCRI indicaram que em Lauro Müller e em Siderópolis, dois municípios na região carbonífera (AMREC) que não conseguiram diversificar sua economia, a mineração do carvão ainda representa 85% e 73% da produção industrial, enquanto que no resto da AMREC tal média é 10%.

2.19. Em termos de emprego, nos seus dias mais prósperos, a mineração do carvão empregou cerca de 11.000 trabalhadores, sendo o principal meio de vida para mais de 66.000 pessoas. Seu impacto total é ainda maior, contudo, quando são levadas em conta atividades conexas tais como o transporte (tanto ferroviário quanto rodoviário), embarques, manuseio e outros serviços portuários, comercialização e outros serviços. Supondo-se que essas atividades usem pelo menos tanta mão-de-obra quanto a mineração (o que é uma suposição segura), o impacto da mineração do carvão sobre o emprego pode ser estimado em 38.000 empregos, que sustentam mais de 220 000 pessoas.

4. *Perspectivas*

2.20. As perspectivas do carvão como uma fonte viável de energia – especialmente para a geração térmica – dependem, em grande parte, da resolução dos problemas ambientais vinculados ao seu uso. Embora os problemas ambientais resultantes da extração e da lavagem do carvão possam ser facilmente remediados por meio da aplicação de tecnologias relativamente simples, o controle das emissões dos materiais particulados, SO_x e NO_x na produção de energia elétrica requer o uso de tecnologias mais avançadas recentemente desenvolvidas na Europa e nos Estados Unidos, onde o carvão constitui mais de 50% do combustível usado na produção de eletricidade. O Japão também está usando essas tecnologias.

(a) *Tecnologias Disponíveis*

2.21. Dentre as tecnologias disponíveis atualmente há as que (i) permitem a queima do carvão nas fases pré ou pós-combustão; (ii) afetam o próprio processo de combustão do carvão; e (iii) transformam o carvão num combustível líquido ou gasoso.

2.22. Na fase pré-combustão, a tecnologia visa a eliminar impurezas tais como a pirita presente no minério, evitando dessa forma as emissões de gases poluentes durante o processo de queima. Tecnologias que atuam diretamente sobre o próprio processo de combustão são usadas tanto nos processos convencionais quanto avançados. As principais são descritas abaixo:

(i) Usinas Termoeletricas com Caldeiras de Carvão Pulverizado

1. Combustão convencional com queimadores de baixa emissão de NO_x usando carvão bruto (ROM).
2. Combustão convencional com dessulfuração do carvão pré-combustão e queimadores de baixa emissão de NO_x .
3. Combustão convencional de carvão ROM com queimadores de baixa emissão de NO_x e com dessulfuração dos gases de combustão.

(ii) Usinas Termoeletricas com Caldeiras de Combustão em Leito Fluidizado Atmosférico

(iii) Usinas Termoeletricas com Sistemas de "Ciclo Combinado" a Partir do Carvão Mineral

1. Combustão Fluidizada à Alta Pressão
2. Gaseificação e Combustão Fluidizada em Sistema de Ciclo Combinado ("topping cycle")

2.23. Entre os processos considerados, o mais limpo e mais popular é o sistema de combustão de leito fluidizado. É, também, o mais adequado para o carvão brasileiro. O processo funciona da seguinte forma: o carvão, reduzido a uma temperatura adequada, é mantido em suspensão na fornalha mediante injeção de ar por meio de um distribuidor apropriado localizado embaixo do queimador. A operação de dessulfuração é feita de forma simples por meio de uma reação no leito, produzindo sulfato de cálcio que é extraído juntamente com as cinzas.

2.24. O leito fluidizado funciona a temperaturas controladas abaixo do ponto de fusão das cinzas (cerca de 850°), evitando dessa forma a formação e depósito de escórias próximas das partes internas do queimador, o que garante uma queima perfeita do combustível. Dada a sua baixa temperatura, ocorre a redução de emissões de NO_x . Esta tecnologia é aplicada amplamente para a geração térmica por causa da sua capacidade de queimar de forma limpa combustíveis de baixa qualidade, isto é, combustíveis com alto teor de umidade, cinzas e enxofre. Atualmente, há usinas que usam este processo de forma eficaz e que ficam dentro dos limites estabelecidos para as emissões. A tabela II-1, abaixo, compara os custos de geração de unidade térmica de 125 MW usando quatro processos diferentes.

Tabela II-1

Custo de geração de uma unidade térmica de 125 MW

Processo de geração	Custo de geração (milhares de US\$/kwh)				
	CE 1800	CE 3300	CE 3300	CE 3700	CE 6500
	Rejeitos	Candiota	Bonito	B. Jacui	Colômbia
Carvão Pulverizado	—	46,7	51,6	55,1	56,9
Carvão Pulverizado com Dessulfuração	—	58,6	63,6	67,2	69,1
Ciclo Combinado com Gaseificação	—	—	—	69,8	71,4
Leito Fluidizado <u>Atmosférico</u>	46,6	53,8	58,8	62,4	64,2

Fonte: Eletrobrás

NB.CE=Carvão Energético (kcal/kg)

2.25. Em Santa Catarina, o carvão mais adequado à combustão de leito fluidizado é o da camada Bonito (CE-3300 ou CE-2800). O processo de carvão pulverizado é mais barato, mas é considerado inadequado porque gera altas emissões de material particulado grande depois da combustão. A adoção da tecnologia de combustão de leito fluidizado constitui um avanço no que diz respeito à compatibilidade entre a economia da geração térmica e os requisitos de controle da poluição do ar.

(b) Potencial das Reservas Minerais do Brasil

2.26. De acordo com o Levantamento Nacional de Energia do MINFRA de 1990, o carvão é responsável por 2/3 dos recursos não-renováveis do Brasil. Em termos energéticos, isto é equivalente a dez vezes as reservas reconhecidas de petróleo, três vezes as de energia nuclear e dez vezes as de xisto betuminoso, o que dá ao carvão credibilidade como fonte confiável de geração de energia elétrica. O Plano 2015 de Eletrobrás considera seriamente esse cenário e recomenda mais pesquisa, estudos e investimentos em usinas termoeletricas a fim de fazer uma transição suave do programa atual predominantemente hidroelétrico para um sistema hidro-térmico no futuro.

2.27. A tabela II-2 abaixo, tirada do Plano 2015 de Eletrobrás demonstra o potencial termoeletrico do Brasil, enquanto a tabela II-3 projeta a instalação de 14 unidades termelétricas adicionais de 125 MW cada uma em Santa Catarina, baseada na exploração provável da jazida Bonito (CE-4500 para a usina em operação, e ROM-2800 para as novas unidades que usarão o processo AFBC (Combustão Atmosférica de Leito Fluidizado). Calcula-se, portanto, que Santa Catarina vai gerar 2 582 MW até 2015 e usaria 14,7 milhões de toneladas de carvão por ano, o que é equivalente a 7,3 vezes a produção anual.

TABELA II-2

Potencial Termelétrico da queima de carvão no Brasil
(em MW)

	Existente	Planejado	POTENCIAL		Total Potencial
			Medido/Potencial	Inferido	
R.G Sul	538	700	27,200	29,500	56,700
S.C	482	350	1,750	450	2,200
Paraná	20	---	260	---	260
TOTAL	1.040	1.050	29.210	29.950	59,160

TABELA II-3

Expansão planejada da termelétricidade em Santa Catarina
(Carvão: milhares de toneladas)

	<u>1996</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>	<u>2010</u>	<u>2015</u>
JORGE LACERDA					
MW/h	482	832	832	832	832
CE-4500	1,320	2,900	2,900	2,900	2,900
NOVAS UTE*					
MW/h	---	(2) 250	(3) 375	(3) 375	(6) 750
ROM-2800	---	1,686	2,530	2,530	5,060
TOTAL					
W M/h	482	1,082	1,457	1,832	2,582
Carvão	1,320	4,586	7,116	9,646	14,706

Fonte: Eletrobrás - Plano para o ano 2015 e SIECESC (Sindicato da Indústria da Extração do Carvão de SC)

* Unidade Termoelétrica (usando a Combustão Atmosférica de Leito Fluidizado)

5. Características Técnicas das Operações de Lavra do Carvão

2.28. Tanto a mineração a céu aberto quanto a de subsolo são praticadas em Santa Catarina. Até o início da década de 80 a mineração a céu aberto predominava, mas hoje, devido à exaustão das reservas próprias a este tipo de mineração, ela responde por apenas 15% da produção. Este tipo de lavra foi praticado em áreas baixas, nas proximidades de rios, onde as coberturas raramente ultrapassavam 30 m de altura. A cobertura era inteiramente removida por escavadeiras, após a detonação. Posteriormente introduziu-se o método de "dragline". Todo o estéril era depositado na própria área. O método era a escavação superficial, "strip mining", sem qualquer recuperação dos terrenos, tendo sido responsável pela destruição de milhares de hectares de terra fértil. Este tipo de lavra está sendo praticado por apenas uma empresa, a Carbonífera Treviso.

2.29. A lavra de subsolo ocorre na porção Leste da bacia do Paraná, a qual é formada por seqüência gondwânica, sendo que a camada de carvão tem aproximadamente 60 Km de extensão e 20 Km de largura. No lado sul a estrutura geológica é relativamente simples, tornando-se mais entrecortada ao nordeste da bacia carbonífera. Por causa da estruturas dos veios nem sempre é viável o uso de mecanização pesada.

(a) Métodos de Mineração e de Extração

2.30. O método de lavra geralmente utilizado é o de câmaras e pilares sem recuo. A extração usa equipamento convencional (mecanização plena) e semi-mecanização com bobcats. Das seis minas em atividade cinco usam bobcats e uma usa equipamento convencional. Ao entrar em atividade a mina Fontanella, da Metropolitana, deverá usar o sistema de carregamento, transporte e descarga.

2.31. O uso dos conjuntos mecanizados parece ser o método mais produtivo e econômico, adequando-se às condições de lavra existentes na camada Barro Branco. Isto, no entanto, requer uma estruturação adequada e perícia técnica da empresa, face à maior complexidade de combinação dos conjuntos mecanizados.

2.32. O método semi-mecanizado, com bobcats, contribuiu para melhora da produtividade das minas antes manuais. Não obstante, isto só representa o primeiro passo para a mecanização completa das operações de lavra, o que até agora não foi conseguido em virtude da carência de recursos de investimento e da incapacidade de certas empresas de resolver os problemas ligados à complexidade maior da mecanização.

2.33. A produtividade obtida nas frentes mecanizadas atinge 250 t/hora trabalhada, contra 120 t/hora trabalhada nas frentes semi-mecanizadas. O rendimento obtido em função da mão de obra era em 1986 de 6,2 a 9,9 t ROM/homem/turno na mina com lavra mecanizada e 2,6 a 7,1 t ROM/homem/turno na mina com lavra semi-mecanizada.

(b) Drenagem e Descarga de Efluentes

2.34. Todas as minas em atividade hoje, à exceção da mina 3 da CBCA que iniciou sua produção em 1990, apresentam áreas com problemas de subsidência em virtude da retirada de pilares. Uma grande quantidade de água penetra nestas áreas, vindo a contaminar os aquíferos inferiores. As quantidades de água drenada pelas minas variam significativamente em função da área já minerada e do percentual do desmonte de pilares em cada mina. Os valores levantados variam de 2 000 a 9 400

m³/dia³.

2.35. Parte desta água é aproveitada no lavador de carvão, e outra parte na supressão de poeira. O restante (uma quantidade substancial), é bombeado das frentes de serviço para estações de bombas locais geralmente localizadas nas proximidades das frentes, e dali bombeadas para uma estação de bombeamento principal, a qual por sua vez bombeia toda as águas para a superfície.

2.36. A qualidade das águas bombeadas das minas é monitorada mensalmente pelas empresas em cumprimento às exigências contidas nas Licenças Ambientais de Operação expedidas pela FATMA. A tabela II-4 abaixo revela a variação dos valores obtidos diretamente das empresas:

TABELA II-4
ÁGUA DE MINA: PADRÕES AMBIENTAIS E SITUAÇÃO REAL

	Valores Observados		Normas
PH	2.44	to 5.52	6.0 a 9
Detritos sólidos (mg/l)	1925	to 1965	- a/
Acidez (mg/l CaCO ₃)	102	to 905	-
Sulfatos (mg/l)	1056	to 1126	1.0
Fe (mg/l)	36.87	to 89.82	15.0
Mn (mg/l)	5.11	to 5.83	1.0 b/
Cu (mg/l)	0.059	to 0.19	0.5
Zn (mg/l) Zn (mg/l)	0.00	to 2.85	1.0
Pb (mg/l)	0.00	to 0.00	0.5

a/ Sólidos sedimentáveis até 1,0 ml/l em ensaio de uma hora no "cone imhoff"

b/ Mn⁺⁺ solúvel

(c) Beneficiamento do Carvão

2.37. O beneficiamento do carvão foi considerado por muito tempo uma atividade secundária no processo de extração. A produção do carvão concentrava-se em CPL (carvão pré-lavado), que era mandado para a usina de beneficiamento de Capivari para lavagem e separação entre carvão metalúrgico e carvão de vapor. A recuperação de finos só começou em 1973. Por mais de 50 anos, este produto foi descarregado imprópriamente, poluindo a maior parte dos rios da região.

2.38. Atualmente, a lavagem é uma atividade importante visto que a perda deste produto no processo de produção reduz os lucros. Muitas empresas especializam-se apenas na lavagem de antigos rejeitos de carvão gerados por empresas de mineração, conseguindo obter lucros pela quantidade

³ A Empresa Nova Próspera drenava cerca de 15.000 m³/dia.

suficiente de carvão obtida a partir do rejeito lavado.

2.39. A tecnologia de beneficiamento utilizada nas minas catarinenses é a de separação gravimétrica por jigs. Nas usinas em operação atualmente na região há pequenos lavadores de 100 a 200 t/h construídos em madeira que são cópias de projetos originais da McNally americana, e usinas maiores para 500 a 600 t/h de tecnologia polonesa fornecidos pela KOPEX, todos eles jigs tipo BAUM. Há também um jig tipo BATAC de tecnologia alemã, fornecido pela Humboldt-Wedag, com capacidade para 500 t/h que funciona na mina da CBCA.

(d) Produtos e Índices de Recuperação

2.40. Com a suspensão da obrigatoriedade do consumo de carvão metalúrgico nacional pelas siderúrgicas, as empresas mineradoras passaram a produzir o carvão tipo CE 4500 com 42% de cinzas, para ser usado no Conjunto Termelétrico Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo. Este representa o principal produto das minas da região. Outros produtos incluem carvões com teores de cinza entre 32% e 35% (CE 5200), que são vendidos para as indústrias cimenteiras, cerâmicas e de alimentos

TABELA II-5

ÍNDICES DE RECUPERAÇÃO E TEORES DE CINZA

<u>Carvão Bruto</u>	<u>Ton/Hora</u>	<u>Recuperação (%)</u>	<u>Cinza (%)</u>
Alimentação	3500	100,0	64
Rejeitos R1	1166	33,3	81
Rejeitos R2	808	23,1	81
Finos	424	12,1	58
CE 4500	1102	31,5	42
<u>Finos de Carvão</u>			
Alimentação	424	12,1	58
Rejeitos	126	3,6	-
Mistos	56	1,6	45
Recirculado	161	4,6	-
Produtos	81	2,3	-

6. Aspectos Ambientais da Lavra do Carvão

(a) Disposição dos rejeitos sólidos

2.41. As empresas de mineração livram-se dos rejeitos sólidos empilhando-os a céu aberto e despejando-os em cortes abandonados de minas a céu aberto ou em terrenos baixos próximos das usinas

de beneficiamento. A regulamentação e o controle dos depósitos de rejeito bem como a metodologia de deposição, recobrimento e revegetação foram definidos em projeto realizado em 1984 pelo consórcio ZETA/Internacional Engenharia S.A.-IESA, contratado pelas empresas de mineração. O trabalho foi feito em cumprimento das exigências da SEMA - (*Secretaria Especial do Meio Ambiente*) referentes à disposição de rejeitos sólidos e tratamento de efluentes líquidos.

2.42. Não obstante, a implementação deste projeto foi sensivelmente simplificada. Alguns aspectos importantes foram eliminados, como: (i) a obrigação de tratar água que lixívia através das pilhas de rejeitos (drenagem profunda); (ii) o uso de camada de argila para impermeabilização; e (iii) o requisito de compactação do depósito em camadas com uso de compactadores. Os requisitos de drenagem de superfície também foram simplificados substancialmente. Por outro lado, a colocação dos rejeitos em pilhas e o requisito de conformá-las em bancadas de 10 m de altura foram respeitados. Em alguns casos, os rejeitos argilosos retirados das bacias de decantação são usados para a impermeabilização entre bancadas, em substituição à argila. A compactação das pilhas é somente a obtida pelo tráfego dos caminhões que transportam o material para o depósito. A inclinação final dos taludes não é definida. Algumas empresas suavizam a inclinação para menos de 24°. Outras, a deixam no ângulo de repouso do material (aproximadamente 40°). O método de disposição é chamado "ponta de aterro".

2.43. O tratamento final consiste da recobertura dos taludes com argilas. Em alguns casos planta-se gramíneas sobre a argila e em outros casos a argila é recoberta com terra vegetal rica em raízes e sementes, o que proporciona uma revegetação espontânea. Algumas empresas plantam eucaliptos na cristas dos taludes como forma de minimizar a erosão. Apesar disso, o DNPM está aconselhando as empresas a não plantarem eucalipto porque os seus sistemas de raízes profundas tendem a destruir as camadas impermeáveis de argila. Escadas ou canais feitos de concretos ou arcia são construídos para que as águas pluviais drenem para o sistema principal de drenagem.

2.44. À princípio, a fiscalização das obras de disposição é de responsabilidade do engenheiro da usina de beneficiamento, com a assistência do pessoal ambiental da empresa. Apesar disso, nenhum especialista ambiental foi jamais contratado por qualquer empresa de mineração. O controle é raro e só se concentra nos aspectos de drenagem. Não há praticamente qualquer controle ou supervisão da estrutura ou da estabilidade das pilhas de rejeitos.

(b) Disposição dos Efluentes

2.45. A água do beneficiamento, dos pátios de depósitos de carvão, das pilhas de rejeitos (gerada pela chuva) bem como das atividades subterrâneas de mineração de subsolo, normalmente convergem para a bacia de decantação, próxima ao lavador. Seus vários usos na mina (atividades de lavagem, supressão de pocira durante a perfuração, etc.) não absorvem toda a água, e o excesso, que varia de lavador para lavador, resulta em vazões que vão desde 40 até mais de 3500 m³/h. Estes efluentes são liberados em sua maior parte sem qualquer tratamento, o que contribui para a poluição dos cursos d'água da região sul, principalmente nas bacias dos rios Tubarão e Araranguá.

TABELA II-6

DESCARGA DE EFLUENTES DE LAVADORES DE CARVÃO: PADRÕES E SITUAÇÃO REAL

	Valores Observados			Padrões
pH	2,940	a	3,390	6,0 a 9,0
Sólidos (mg/l)	3,457	a	4,895	-*
Ácido (mg/l CaCO ₃)	452,2	a	1,470	-
Sulfatos (mg/l)	2,159	a	3,044	1,0
Fe (mg/l)	108,1	a	311,6	15,0
Mn (mg/l)	11,16	a	16,86	1,0**
Cu (mg/l)	0,054	a	0,120	0,5
Pb (mg/l)	0,000	a	3,429	0,5
Zn (mg/l)	0,000	a	9,220	1,0

* Sólidos sedimentáveis até 1,0 ml/l em ensaio de uma hora em "cone imhoff"

** Mn +² solúvel

2.46. A qualidade das águas liberadas para a drenagem natural é monitorada periodicamente pelas empresas conforme estipulado na Licença Ambiental de Operação.

2.47. A água das usinas de lavagem é canalizada para um lago de decantação para recuperação do fino de carvão. Os detritos sólidos da água são sedimentado antes desta ser descarregada no sistema fluvial. Em alguns casos, os lagos de decantação funcionam como filtros em que a água permeia, restando nas lagoas apenas os detritos sólidos. Algumas empresas despejam os materiais sólidos remanescentes nos lagos de decantação dragando-os juntamente com o rejeito bruto. Outras cobrem os materiais nos lagos com argila para revegetação e constróem novas bacias. Contudo, em virtude da dificuldade para encontrar espaço para disposição de rejeitos, as empresas estão optando pela dragagem das lagoas de decantação já existentes.

7. *Aspectos Econômicos das Operações de Lavra do Carvão*

2.48. Devido às suas características geológicas (principalmente o alto teor de cinzas) o carvão de Santa Catarina deve ser consumido à boca das minas. O teor de enxofre no ROM apresenta valores

máximos de 4,5% na camada Barro Branco e 6% na camada Bonito. Na camada de Barro Branco, o beneficiamento reduz o teor de cinzas de 62% para a faixa de 35% e 42% e o teor de enxofre de 4,5% para a faixa de 1,8% e 2,5%. Com estas características, o carvão local é usado para a queima direta em usinas termoeletricas e para as indústrias de celulose, alimentos e petroquímicas. Usos secundários incluem a gaseificação em indústrias cerâmicas e como fonte de energia em fábricas de cimento.

(a) Principais Consumidores

2.49. O carvão da região é usado principalmente para a geração de energia elétrica no conjunto termoeletrico Jorge Lacerda, da ELETROSUL, localizado em Capivari de Baixo. A usina tem uma capacidade instalada de 482 MW e consome cerca de 1.320.000 toneladas por ano de CE 4500. Isto representa cerca de 65% das vendas de carvão em 1995. Com efeito, a geração termoeletrica representa uma alternativa viável para o desenvolvimento sustentado do setor carbonifero. As perspectivas de crescimento do consumo de carvão termoeletrico estão baseadas na entrada em operação da usina de geração de energia Jorge Lacerda IV, com capacidade de 350 MW prevista para o início de 1997, que poderá consumir até 125.000 t de CE 4500 por mês. Outra possibilidade é uma demanda mais intensa de energia, que aumentará gradualmente a capacidade de utilização das usinas termoeletricas à carvão que atualmente funcionam na faixa dos 40%. Com uma utilização superior a 80%, o consumo de carvão aumentaria das atuais 120 mil toneladas por mês para mais de 170 mil toneladas por mês.

2.50. Os outros usos vem caindo nos últimos anos. A indústria do cimento que chegou a consumir 45% da produção de carvão em 1991, só consumia 19% do total em 1995. As indústrias cerâmica e alimentícia mantiveram as suas parcelas entre 3,7% e 3,8%. A indústria do coque reduziu seu consumo do carvão de Santa Catarina de 7,1% em 1991 para cerca de 1,3% em 1995, em virtude da forte competição do coque importado, principalmente da China. O consumo total, que ultrapassou as 2.700.000 t em 1991, caiu para aproximadamente 2 milhões anuais desde 1992.

(b) Aspectos Ambientais da Geração Térmica

2.51. Em virtude do seu alto teor de cinzas, baixo poder calorifico, alto teor de enxofre e, sobretudo, da reduzida eficiência do seu processo de beneficiamento, o carvão da região tem grandes dificuldades para competir com outras fontes de energia. O alto teor de cinzas e enxofre constituem grande problema. Além de encarecer o transporte, a cinza gera problemas ligados à emissão de particulados

na atmosfera e de disposição dos resíduos. O enxofre, por sua vez, é um fator limitante em virtude dos regulamentos cada vez mais restritivos impostos pelos órgãos ambientais. Finalmente, a reduzida taxa de recuperação obtida no beneficiamento (cerca de 30% na camada Barro Branco), torna o aumento de produtividade na lavra uma condição *sine qua non*, para a viabilidade econômica e financeira do setor. Atualmente, o setor de mineração trabalha com cerca de 50 a 60% de sua capacidade. Um aumento dessa taxa para 80 a 90% reduziria os custos de produção entre 15 e 25 %.

2.52. A camada Bonito tem a maior taxa de recuperação (cerca de 50%) e, portanto, melhores perspectivas. Entretanto, muitos fatores que influenciam o seu aproveitamento, inclusive aspectos geológicos, permanecem insuficientemente conhecidos e requerem estudos mais completos.

2.53. Outra perspectiva interessante para o carvão catarinense é a possibilidade de sua utilização sem beneficiamento na queima em usinas de leito fluidizado. Essa possibilidade está sendo estudada pela Carbonífera Metropolitana, CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina) e pelas prefeituras.

2.54. Concluindo, a viabilidade do carvão catarinense depende dos seguintes fatores:

- ◊ Aumento da produtividade na lavra e redução de custos administrativos;
- ◊ Economias de escala via maior utilização da capacidade;
- ◊ Consumo mais próximo à mina, devido ao alto teor de cinzas;
- ◊ Desenvolvimento de tecnologia da queima limpa de carvões de alto teor de cinza e de enxofre, como o método de combustão em leito fluidizado;
- ◊ Taxa mais alta de beneficiamento por meio do desenvolvimento das jazidas da "Camada Bonito";
- ◊ Aumento da capacidade de investimento do setor
- ◊ Adaptação dos processos de produção e utilização aos requisitos ambientais e de saúde.

8. *Conclusões e Recomendações*

2.55. As perspectivas para a mineração do carvão são relativamente boas. Graças à continuação do forte crescimento econômico no Brasil, espera-se que a demanda de energia continue alta. A Eletrosul está expandindo o seu conjunto termelétrico na Usina Jorge Lacerda e acrescentando uma quarta unidade; o seu plano de desenvolvimento para os próximos vinte anos (1995-2015) prevê a construção de 14 novas unidades em Santa Catarina, com uma capacidade instalada total de 1 750 MW no período 2000-2015. Em virtude disso, a demanda de carvão deverá aumentar onze vezes, de 1,3

milhões de toneladas em 1996 para 14,7 milhões em 2015. As projeções do Banco Mundial também prevêem um aumento dos preços do carvão que deverão atingir US\$49/tonelada (carvão do EUA) em 2005, o que é mais do que o seu baixo nível atual de US\$36,9/tonelada.

2.56. Caso continuem as tendências favoráveis de preços e de reestruturação⁴, a mineração de carvão poderá ser economicamente viável em Santa Catarina. Em certas condições, o setor poderia competir com as importações e atender à demanda de carvão da ELETROSUL. Contudo, sem uma substancial melhoria na legislação de mineração e ambiental e um substancial fortalecimento dos órgãos públicos responsáveis pela supervisão das atividades de mineração e fiscalização da proteção do meio ambiente, este aumento esperado nas atividades mineiras provavelmente resultará num agravado desastre ambiental. A região já está classificada como a 14ª área crítica nacional para fins de controle de poluição por decreto federal de 1980, o que permite que mesma obtenha assistência especial do governo para reparação dos danos causados ao ambiente pelas atividades de mineração do passado.

2.57. A fim de permitir que o setor atenda às exigências de carvão de vapor do Brasil, e proteja ao mesmo tempo o meio ambiente, recomenda-se que as autoridades brasileiras atuem simultaneamente nas seguintes frentes:

(1) *Aperfeiçoamento do Quadro de Políticas.*

2.58. A política de mineração de carvão no Brasil é formulada por uma comissão constituída por representantes do Ministério das Minas e Energia (MME), DNPM, ELETROBRÁS e pelas empresas de mineração de carvão, inclusive pelo SNIEC (Sindicato Nacional da Indústria de Exploração do Carvão) e pelo SIECESC, que definem claramente os papéis do setor privado e do governo no setor. A exploração, produção e comercialização do carvão devem ser deixadas inteiramente à iniciativa do setor privado, sem interferência (ou subsídios) do governo. O setor público deve limitar o seu papel no setor à promoção de tecnologias de produção mais eficientes e limpas, assegurando a segurança dos trabalhadores e a proteção do meio ambiente. Tais princípios são prudentes e devem levar a uma exploração eficiente dos recursos de mineração do carvão no Brasil.

2.59. Como parte do seu compromisso, o governo desengajou-se da produção e comercialização do

⁴ O custo médio de produção das empresas mineradoras catarinenses é alto devido a existência de um grande número de empresas no setor, o que evita economia de escala. Aparentemente, as empresas individuais são ineficientes. Alguma reestruturação deve ocorrer na medida em que as pequenas empresas sejam comprimidas por pequenas margens de lucros e pela competição.

carvão. Dissolveu a CAEEB, que era responsável pela comercialização de todo o carvão produzido no Brasil, deixando que os preços fossem livremente estabelecidos pelas empresas de mineração e pelos usuários do carvão. Também aboliu a CSN e privatizou a sua subsidiária, a Carbonífera Próspera, assinalando a retirada total do setor público da produção do carvão.

2.60. Contudo, o governo continuou a subsidiar os preços do óleo diesel, um combustível industrial que compete diretamente com o carvão, em virtude do seu impacto sobre a inflação. Esta medida tende a deprimir os preços do carvão e muitas empresas de mineração têm dificuldade em competir, incorrendo em prejuízos. Algumas interromperam completamente as suas operações. Embora a remoção dos subsídios aos combustíveis possa afetar negativamente a viabilidade de certas atividades, recomenda-se que o governo empreenda um estudo abrangente da questão, com vistas a melhorar os preços a longo prazo da energia no Brasil.

(2) Aperfeiçoamento do Quadro Jurídico

2.61. A mineração (tanto pesquisa quanto exploração) é regulamentada pelo governo federal. A legislação básica é o Código de Mineração de 1967, que abrange todas as atividades de mineração. Não há legislação específica para a mineração de carvão, apesar de suas características especiais e do seu impacto sobre o ambiente. Tendo em vista a substancial expansão prevista na produção de carvão nos próximos anos, pareceria aconselhável aprovar legislação específica a fim de melhor regular esta atividade.

(3) Aperfeiçoamento das Normas de Saúde e Segurança

2.62. As condições de trabalho nas minas de subsolo de Santa Catarina são inseguras e insalubres. Os níveis de ruído, temperatura e pó geralmente ultrapassam os limites máximos aceitáveis. A maior parte das empresas não têm equipamento nem os procedimentos de segurança considerados de uso obrigatório em outros países, tais como equipes de resgate, auto-resgate para monóxido de carbono, aparelhos de respiração autocontidos para equipes de resgate, equipamento elétrico à prova de explosões, etc.

2.63. As leis atuais também são incoerentes, com extremas restrições em algumas áreas e completa liberalidade em outras. Por exemplo, a velocidade do fluxo de ar é definida mas não se estipula o abastecimento mínimo de ar fresco nem se limita o teor de poeira de SiO_2 no ar para inalação, sem que também exista qualquer definição de explosividade ou inflamabilidade de pó. Há necessidade urgente de fortalecer-se a legislação atual a fim de proteger-se a saúde e a segurança dos mineiros de carvão e,

ao mesmo tempo, aumentar a atração por esta atividade.

(4) *Melhoria da Legislação Ambiental*

2.64. As atuais leis ambientais, tanto no nível federal quanto estadual, são basicamente corretas. Elas detalham adequadamente as obrigações ambientais das empresas de mineração, os procedimentos para os EIA e para consulta e participação do público. Não obstante, os regulamentos geralmente falham no que diz respeito à implementação das leis, especialmente com relação à recuperação de terra deposição de rejeitos.

2.65. Em 1984 as empresas de mineração de Santa Catarina, cumprindo as diretrizes da SEMA, contrataram duas empresas de consultoria a fim de definir a regulamentação e controle das área de deposição, os métodos de disposição, a recuperação e reflorestamento. Contudo, muito pouco foi implementado e menos ainda se traduziu em regulamentação. Algumas das medidas mais importantes que não foram implementadas incluem: (i) a obrigação de tratar a água que lixívia pelas pilhas de rejeitos; (ii) o uso de argila para impermeabilização; e (iii) o requisito de compactar camadas de detritos com compactadores. Essas medidas devem ser reavivadas e, se necessário, atualizadas, com vistas a transformá-las em dispositivos legais.

2.66. Os regulamentos relacionados às descargas de efluentes são geralmente adequados mas não são cumpridos pela empresas de mineração. Elas argumentam que o ambiente circundante está tão poluído, com níveis de pH nos leitos dos rios chegando a níveis tão baixos quanto 2-3, que não há necessidade de neutralizar-se os efluentes de mineração, conforme pede a lei, antes dos mesmos serem descarregados. Tal fato enfatiza a necessidade de reparar-se os erros do passado, sem o qual, não se obterá qualquer progresso substancial concernente à melhoria ambiental nas atividades de mineração.

(5) *Fortalecimento dos Órgãos de Regulamentação e Fiscalização*

2.67. Como se trata de uma atividade regulamentada pelo governo federal, a mineração do carvão está sujeita à supervisão tanto do DNPM (aspectos técnicos) quanto da FATMA (aspectos ambientais). Os dois organismos têm pessoal competente e dedicado mas a carga de trabalho é excessiva, e a remuneração é insuficiente. O DNPM tem uma forte presença em Santa Catarina, com uma equipe de 32 pessoas, das quais 18 tem formação universitária. Não obstante, a maior parte dela está na capital, Florianópolis. O escritório da região sul, localizado em Criciúma (onde estão todas as minas de carvão) só tem quatro profissionais (dois geólogos e dois assistentes), secundado pela CRPM, para fazer a inspeção e supervisão das empresas de mineração de carvão. A situação é semelhante no caso da

FATMA, que tem uma equipe de 212 pessoas, embora apenas 18 na região sul (Criciúma e Tubarão). O fortalecimento dos escritórios regionais do DNPM e da FATMA é uma condição *sine qua non* para uma melhor proteção ambiental no sul de Santa Catarina. Um programa técnico e financeiro que vise ao fortalecimento da FATMA já foi elaborado para discussão com as autoridades brasileiras. Recomenda-se um esforço semelhante no caso do DNFM.

2.68. Outra questão importante que precisa ser resolvida é um entendimento claro e uma delimitação de responsabilidade entre os dois organismos no que diz respeito à supervisão das atividades de mineração do carvão. Legalmente, os dois organismos são responsáveis mas na prática o DNPM faz a maior parte do trabalho em caráter *ad hoc* e ressalta os aspectos técnicos inerentes à mineração, ao invés das considerações ambientais. Os dois organismos devem concordar quanto a um programa periódico da supervisão das empresas de mineração de carvão com uma clara divisão de trabalho, de tal forma que as questões ambientais não sejam negligenciadas. Outra alternativa seria que a FATMA delegasse responsabilidade pela supervisão ambiental das empresas de mineração ao DNPM de tal forma que este ficasse totalmente encarregado do trabalho de supervisão, inclusive dos aspectos ambientais. Essa solução faz sentido do ponto de vista técnico. Evita também duplicação de trabalho que ocorreria inevitavelmente se dois organismos inspecionassem a mesma empresa com objetivos diferentes. Finalmente, liberaria o pessoal da FATMA, que tem uma carga excessiva de trabalho, das tarefas técnicas para as quais podem não estar bem preparados. A FATMA reteria todas as suas prerrogativas no que diz respeito aos EIA e ao licenciamento ambiental das empresas de mineração.

(5) *Aperfeiçoamento das Operações das Empresas de Mineração*

2.69. Paralelamente ao fortalecimento dos organismos de regulamentação e fiscalização do meio ambiente há necessidade de aperfeiçoar a capacidade das empresas de mineração a fim de que realizem as suas operações de forma eficiente e de forma ambientalmente prudente. Um exame das operações de mineração no Capítulo VI demonstra que as empresas operam com licenças ambientais válidas mas geralmente não estão cumprindo a regulamentação ambiental. Algumas empresas tentam reduzir o impacto ambiental das suas operações restringindo o tráfego de caminhões durante o dia, aguando as estradas a fim de reduzir a formação de poeira e cobrindo os caminhões a fim de evitar vazamentos. Contudo, elas geralmente não depositam os rejeitos de forma adequada e descarregam efluentes com valores de pH duas a três vezes menores do que as normas (2,9-3,4 em vez de 6,0-9,0) e com um teor de metais pesados que geralmente ultrapassa os limites estabelecidos pela FATMA em mais de dez vezes.

2.70. No estado vizinho do Rio Grande do Sul, onde as normas e padrões ambientais são semelhantes àqueles de Santa Catarina, as empresas de mineração não têm qualquer dificuldade para

cumprir tais regulamentos. Algumas estão fazendo um excelente trabalho de recuperação da terra degradada pela mineração de céu aberto, devolvendo as áreas aos seu estado original anterior à mineração. Os padrões de efluentes estão geralmente sendo atendidos. Algumas empresas chegam mesmo a neutralizar a água residual para ser usada novamente nas instalações de lavagem da mina, descarregando muito pouco no campo ou nos leitos dos rios.

2.71. Não há razão pela qual as empresas de mineração de Santa Catarina não possam cumprir os regulamentos ambientais. A maior parte das empresas tem capacidade técnica para fazê-lo. Elas não o estão fazendo, em parte, porque o ambiente circundante já está poluído e não têm a cultura empresarial para fazê-lo, porque não estão sob pressão para realizá-lo e ainda porque isso também implicaria em trabalho adicional e aumento do custo de produção.

2.72. Levará tempo para que essa situação mude, especialmente em vista da situação financeira apertada em que a maior parte das empresas se encontra. Tendo em vista que o número de empresas do setor é relativamente pequeno⁵ recomenda-se que as autoridades de Santa Catarina criem programas específicos adaptados às necessidades das empresas individuais e negociem com cada uma delas um plano a fim de fazê-las cumpri-lo, num período dado de tempo. Se necessário, a assistência técnica e financeira do estado pode ser colocada à disposição a fim de ajudar as empresas de mineração a executar o programa de aperfeiçoamento que elas se comprometeram a executar.

C CONTEXTO JURÍDICO E INSTITUCIONAL DA MINERAÇÃO DE CARVÃO

2.73. A mineração do carvão está subordinada ao Ministério das Minas e Energia, que é responsável por: (i) recursos geológicos e minerais; (ii) regime hídrico e fontes de energia hidroelétrica; (iii) indústria do petróleo, da eletricidade e da energia nuclear; e (iv) mineração e indústria siderúrgica. O Ministério depende principalmente do DNPM para empreender essas tarefas.

1. Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM

2.74. O DNPM, é diretamente responsável por todos os tipos de mineração no Brasil. É uma autarquia subordinada ao MME (Lei nº 8 876, de 2 de maio de 1994), e, é responsável pela (i) promoção do planejamento e desenvolvimento da exploração dos recursos minerais; (ii) supervisão da pesquisa geológica e das operações de mineração em todo o território nacional, de acordo com o Código de Mineração, o Código de Águas Minerais e a regulamentação e legislação conexas; e (iii) assegurar o

⁵ Há 6 empresas operando atualmente

cumprimento do Código de Mineração e da legislação e regulamentação conexas.

2.75. Especificamente, o Departamento é responsável por:

- ⇒ Concessão de licenças para a exploração dos recursos minerais;
- ⇒ Análise da evolução do setor da mineração no Brasil (e no mundo) e cadastramento de dados e informações estatísticas sobre produção e comércio de produtos de mineração;
- ⇒ A supervisão da pesquisa, extração, lavagem e comercialização de produtos minerais. O DNPM pode impor sanções e multas pelo não-cumprimento das disposições da legislação sobre mineração;
- ⇒ Juntamente com os organismos públicos responsáveis por essas questões, fiscalizar o cumprimento dos regulamentos ambientais bem como das normas de higiene e segurança;
- ⇒ Apoiar o desenvolvimento de pequenas empresas de mineração;
- ⇒ Estabelecer áreas e definir condições para a constituição de empresas de mineração pequenas ou individuais; e
- ⇒ Baixar normas suplementares e, juntamente com outros organismos responsáveis, reforçar o cumprimento dos regulamentos ambientais, de segurança e de higiene.

2.76. O DNPM é pessoa jurídica com autonomia administrativa e financeira. As sua estrutura atual data de setembro de 1993, ano em que o Congresso promulgou um Programa Nacional de Desenvolvimento da Mineração. Além de proporcionar autonomia ao DNPM, o programa transformou a CPRM (*Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais*) numa empresa pública, reformou o código de mineração, criou o *Programa Nacional de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil* e constituiu um grupo de trabalho a fim de formular um plano plurianual de desenvolvimento do setor da mineração no Brasil.

2.77. Os recursos do DNPM provêm principalmente do orçamento federal. Contudo, ele também recebe as multas aplicadas a empresas de mineração, as contribuições previstas na legislação de mineração, o produto das vendas de publicações, as taxas de inspeção e supervisão, doações, subsídios e outras receitas estabelecidas por lei, regulamento e contratos.

2.78. Na reforma administrativa de 1990, o DNPM perdeu a maior parte dos seus escritórios regionais, cujas funções foram transferidas para a Divisão de Mineração do Ministério de Infra-Estrutura, agora recriado como o Ministério das Minas e Energia. Contudo, o DNPM ainda mantém uma forte presença em Santa Catarina. Essa repartição tem uma equipe de 32 pessoas, das quais 18 têm nível superior (12 geólogos e 2 engenheiros de mineração). O seu programa de trabalho é enorme,

consistindo da supervisão e fiscalização de 350 concessões de extração, 300 licenças, 1 300 alvarás de pesquisa e 3 800 pedidos de pesquisa. O escritório precisa estar mais perto dos seus clientes bem como dos organismos estaduais e municipais que participam da exploração da mineração e desenvolver um programa de treinamento e incentivos (inclusive planejamento de carreira) a fim de melhorar a produtividade do seu pessoal. O escritório da região sul, localizado em Criciúma, tem quatro profissionais (dois geólogos e 2 assistentes) amparados pela CPRM.

2. O Código de Mineração

2.79. O Código de Mineração atual foi promulgado por decreto-lei nº 227 de 28 de fevereiro de 1967, que atualizou o velho código de mineração de 1940. O código abrange todas as atividades de mineração. Não há código especial para a mineração do carvão.

2.80. O código estipula que a União (o governo federal) é responsável pela administração dos recursos naturais do país e pela indústria que trata a produção, comercialização e distribuição dos produtos minerais.

2.81. Para operar uma mina no Brasil, uma empresa precisa obter uma autorização do MME por meio do DNPM (artigos 80 e 84 do Código de Mineração). Antes da extração, uma empresa deve apresentar um projeto de pesquisa ao MME que concederá um alvará de exploração com base na recomendação do DNPM. Depois da pesquisa e da verificação da existência de minérios em condições técnicas e econômicas que justifiquem a exploração, se a empresa decidir passar à fase de exploração precisará obter um alvará de extração que é concedido depois de exame pelo DNPM da proposta apresentada pela empresa. Se o pedido de exploração for aceito, o alvará de extração é concedido de acordo com os artigos 36-59 do Código de Mineração. A concessão não tem limite de tempo e é gratuita (isto é, não há taxas anuais nem impostos). A empresa deve, contudo, permitir a fiscalização das suas atividades pelo DNPM e atender aos requisitos de informação conforme estipulados pela lei. A empresa deve também subordinar-se aos regulamentos ambientais baixados pelo governo federal bem como pelo município e estado em que operar.

2.82. A lei concede ao DNPM o poder necessário para fiscalizar todas as atividades de mineração no Brasil. Contudo, precisa de mais recursos técnicos e humanos para desempenhar eficientemente o papel para o qual foi criado.

3. *O Sindicato da Indústria da Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina - SIECESC*

2.83. Criado para coordenar as atividades das empresas de mineração e representar e defender os interesses do setor da mineração, o SIECESC tornou-se o canal oficial de comunicação entre o setor e as autoridades. Também representa as empresas de mineração de Santa Catarina nas negociações de preço com a ELETROSUL e outros usuários de carvão.

2.84. O SIECESC promove ativamente a importância do carvão para a geração térmica e ajuda os membros a adotarem tecnologias mais limpas e a implantar medidas de proteção ambiental em suas operações.

2.85. Desde a crise da mineração do carvão em 1990, o SIECESC perdeu parte da sua importância tendo em vista que muitas empresas fecharam em virtude da concorrência imposta pelas importações de carvão mais barato. O setor está agora reduzido a seis empresas, com uma mão-de-obra direta de 3 500 funcionários, em comparação com quase 11 000 em meados da década de 1980. O futuro do carvão de Santa Catarina depende da adoção pela ELETROSUL de tecnologias limpas de combustão de carvão de alto teor de cinzas e de enxofre e a principal tarefa do SIECESC será ajudar a promover essas tecnologias no Brasil.

4. A Sociedade de Assistência aos Trabalhadores do Carvão - SATC

2.86. Criada em 1959 a fim de dar assistência aos trabalhadores da mineração, a SATC proporciona treinamento em técnicas de mineração de carvão por meio da sua escola técnica e dá cursos de nível secundário aos filhos dos trabalhadores. É administrada pelo SIECESC. A entidade também tem um laboratório e faz análise de qualidade do carvão para as empresas de mineração que enviam sua produção para a ELETROSUL em Tubarão e fiscaliza a qualidade da água nas usinas de lavagem das empresas afiliadas ao SIECESC.

D. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DAS OPERAÇÕES DE LAVRA DO CARVÃO

1. Estrutura Institucional

2.87. No Brasil, a fiscalização dos regulamentos ambientais é responsabilidade dos governos estaduais e municipais. Compete principalmente aos organismos federais baixar normas e regulamentos que são geralmente suplementadas por diretrizes estaduais, de acordo com os as suas próprias políticas ambientais. Porém, no que diz respeito à mineração de carvão, que é uma responsabilidade federal,

tanto os organismos federais quanto estaduais participam da regulamentação e controle.

(a) Órgãos Federais

2.88. No Brasil, a legislação básica do meio ambiente é a lei nº 6 938, de 31 de agosto de 1981 (denominada de *Lei do Meio Ambiente*). Esta lei dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece o *Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)* atribuindo responsabilidades de proteção ambiental entre as autoridades federais, estaduais e municipais. O SISNAMA é constituído pelos órgãos e entidades da União (Governo Federal), dos estados e dos municípios, bem como as fundações instituídas pelo poder público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. A nível federal, as órgãos que constituem o SISNAMA são os seguintes:

- (i) Conselho Superior do Meio Ambiente - CSMA. Trata-se de um órgão superior cuja função é assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e das diretrizes governamentais referentes ao meio ambiente e a administração dos recursos ambientais.
- (ii) Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. O CONAMA é o órgão executivo do CSMA. O CONAMA prepara diretrizes de políticas governamentais para a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, delibera no âmbito de sua competência sobre normas, resoluções e padrões ambientais e emite resoluções e diretrizes a fim de esclarecer e facilitar a implementação das leis ambientais.
- (iii) Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República - Cumpre ao Ministério do Meio Ambiente prover serviços à Secretaria Executiva do CONAMA e às suas câmaras técnicas.
- (iv) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. O IBAMA é o órgão executor da política ambiental do governo federal. É uma entidade autárquica, tendo sido criado pela lei nº 7 735, de 22 de fevereiro de 1989.
- (v) Fundo Nacional do Meio Ambiente. O Fundo Nacional do Meio

Ambiente foi criado pela lei no. 7 797, de 10 de julho de 1989, a fim de implementar projetos com vistas ao uso racional e sustentável dos recursos naturais. Os recursos do Fundo vêm de dotações orçamentárias da União, de doações e de outras fontes definidas por lei. Fundo é administrado pela Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, de acordo com as diretrizes fixadas pelo Conselho do Governo.

(b) Órgãos Estaduais

2.89. A nível estadual, a política e a administração do meio ambiente são geralmente definidos por leis estaduais. Em Santa Catarina, a lei no. 5 793, de 15 de outubro de 1980, fixa os objetivos e as prioridades da política ambiental do estado e estabelece o quadro institucional em que ela será executada. Esta lei criou a FATMA, confiando a ela a responsabilidade de executar a política ambiental do estado. A FATMA é discutida num relatório em separado. As outras instituições ambientais importantes são descritas brevemente abaixo:

(i) Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - A SDM é responsável pela coordenação, formulação e implementação de programas e projetos que promovam a sustentabilidade ecológica, pela integração das atividades do governo estadual com as dos governo federal e municipais por meio dos seus organismos especializados.

(ii) Conselho do Meio-Ambiente - O CONSEMA - é um órgão consultivo, que faz parte da estrutura organizacional da SDM, tendo como principal objetivo a orientação da política estadual de meio ambiente.

(iii) Fundo Especial de Proteção do Meio Ambiente - FEPEMA - Este fundo foi criado para receber valores referentes ao recolhimento de multas, e outras penalidades impostas pela FATMA à empresas e outros infratores ambientais. É administrado pela SDM.

(c) Instituições Municipais

2.90. É a nível municipal que as pressões da comunidade exigindo soluções para os problemas municipais são sentidas em primeiro lugar. É também nesse nível, contudo, que as instituições são mais fracas. Dos quatro mil municípios brasileiros, poucos tem organismos ou repartições especificamente encarregadas de questões ambientais.

2.91. Em Santa Catarina, além de Criciúma, nenhum outro município tem uma repartição ambiental com pessoal adequado. Siderópolis, por exemplo, só tem uma pessoa encarregada do meio ambiente, apesar dos problemas ambientais do município serem enormes. Há urgente necessidade de fortalecer a administração ambiental das prefeituras, a fim de que elas possam pelo menos tratar das seguintes questões, que não podem ser delegadas ao governo estadual:

- ⇒ *Planejamento do uso da terra.* Só as autoridades municipais podem decidir como o seu território será usado e definir as áreas que serão reservadas para parques, proteção ecológica e recreação e aquelas em que serão permitidas atividades comerciais e industriais. Embora a Constituição requeira que os municípios de mais de 20 000 habitantes elaborem um plano mestre, poucos o fizeram.
- ⇒ *Relatórios de Impacto Ambiental – (RIMA).* Esta é outra área em que os municípios tem que se empenhar porque projetos que requerem RIMA geralmente tem impacto significativo sobre a população da área em que serão localizados.
- ⇒ *Controle e supervisão da poluição.* O controle e supervisão das atividades com impacto potencialmente negativo sobre o ambiente e a qualidade de vida também são responsabilidades das autoridades municipais que não podem ser delegados.
- ⇒ *Mineração.* Tendo em vista o impacto substancialmente negativo sobre a comunidade e a necessidade de assegurar que a empresa exploradora recupere a área minerada tal como descrito no projeto que for aprovado, a participação do município é indispensável.

2. *A Legislação Ambiental*

2.92. Os principais instrumentos jurídicos que regulamentam as atividades de mineração, do ponto de vista ambiental, são os seguintes:

- ⇒ *Resolução CONAMA no. 1, de 23 de janeiro de 1986, e o Decreto Federal no. 97. 632 de 10 de outubro de 1989,* que tratam das obrigações ambientais das indústrias de extração de carvão como estipulado no artigo 2 da lei ambiental de 1981. Com referência aos projetos novos, além da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o decreto exige submeter ao órgão ambiental competente um plano de recuperação da área degradada pelas atividades de mineração. Para os empreendimentos já

existentes, o plano também tem que ser apresentado num prazo de 180 dias. A resolução CONAMA define as atividades modificadoras do meio ambiente, cujo licenciamento pelo órgão federal ou estadual competente depende de elaboração do EIA e do RIMA, estabelece as diretrizes gerais que norteiam a elaboração do RIMA e define as atividades técnicas mínimas a serem abordadas. Contudo, as autoridades estaduais e municipais podem suplementar ou estabelecer as suas próprias normas. Isto constitui área para conflito ou confusão e duplicação potencial. Geralmente, autoridades estaduais e municipais só podem adaptar as normas federais às suas situações locais.

⇒ *Resolução CONAMA No. 9, de 3 de dezembro 1987*, que se refere à Audiência Pública e determina que o órgão encarregado do meio ambiente promoverá a realização da audiência pública "sempre que julgar necessário, ou quando isto for solicitado por entidade civil, ou por 50 ou mais cidadãos". As autoridades ambientais locais são responsáveis pela organização e realização da audiência.

⇒ *Resolução CONAMA No. 9 de 6 de dezembro 1990*, que trata da necessidade de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente, das atividades de pesquisa e lavra dos minerais (exceto lavra de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil). A resolução prevê três tipos de licenciamento, dependendo da fase de atividade: (i) *Licença Prévia - LP*, liberada na fase de pesquisa, após a aprovação do EIA; (ii) *Licença de Instalação - LI*, seguida do Plano de Controle Ambiental - PCA, o qual é exigido pelo DNPM para a concessão da Portaria de Lavra; e (iii) *Licença de Operação - LO*, requerida após a concessão da Portaria de Lavra e a aprovação do PCA. Na prática, esta resolução cria uma articulação operacional entre o trabalho técnico relacionado com o licenciamento de minas a cargo do DNPM e o licenciamento ambiental realizado pela FATMA nos casos de projetos e atividades relacionados com a mineração.

3. A Fiscalização

2.93. Em Santa Catarina, a FATMA é responsável pela fiscalização do cumprimento dos regulamentos ambientais. Concentra-se principalmente nas licenças ambientais e nos RIMA para supervisionar as atividades do setor da mineração e de outras atividades poluidoras.

E. FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (FATMA)

1. Principais Objetivos

2.94. A Fundação tem como objetivos principais:

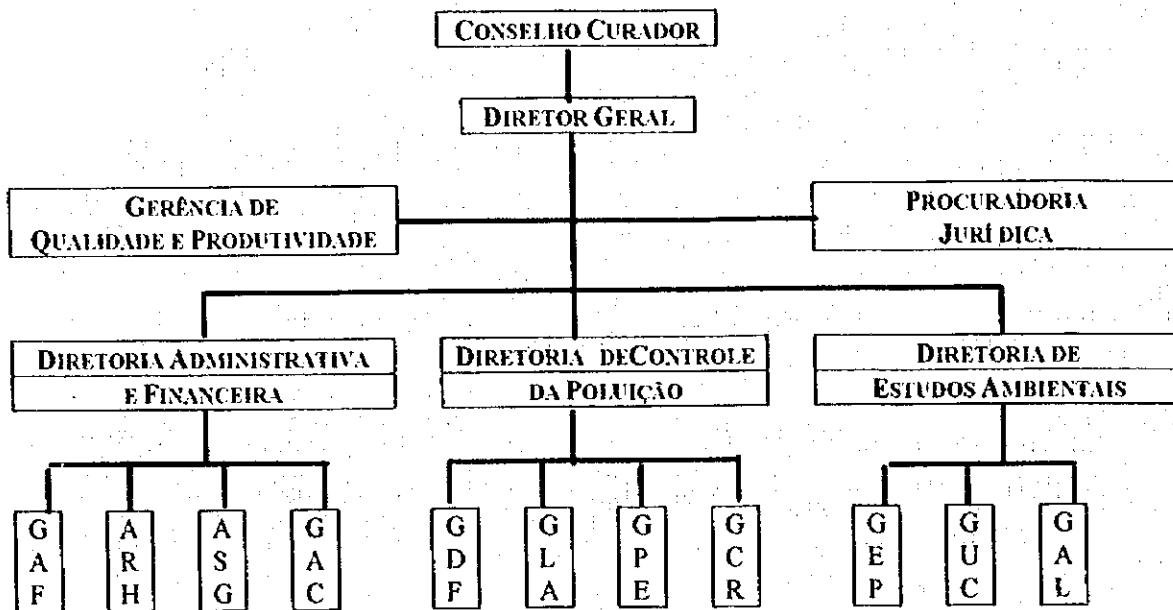
- a) monitorar e fiscalizar aplicação da legislação ambiental em Santa Catarina, e controlar as infrações contra o meio ambiente ;
- b) avaliar e controlar a poluição, assegurando que os agentes poluidores executem medidas para o seu equacionamento, através do licenciamento ambiental. A ênfase é colocada nos resíduos sólidos (urbanos, industriais e hospitalares) das seguintes fontes: (i) indústrias inseridas na relação das atividades potencialmente poluidoras, como mineração, beneficiamento, transporte e uso do carvão e suinocultura; (ii) hotéis e acampamentos; (iii) hospitais e clínicas; e (iv) saneamento básico (água, esgoto e drenagens urbanas);
- c) atingir e manter os padrões de balneabilidade nas praias;
- d) executar as atividades de fiscalização da pesca, por delegação do Governo Federal;
- e) promover a execução de programas visando a criação e administração de parques e reservas florestais;
- f) executar projetos especiais, inclusive os de pesquisa científica e tecnológica, de defesa e preservação ecológica; e
- g) participar na análise das potencialidade dos recursos naturais com vistas ao seu aproveitamento racional.

2. Organização e Recursos Humanos

2.95. A FATMA está organizada em quatro diretorias (Gráfico 1): (i) Diretoria Geral; (ii) Administrativa e Financeira; (iii) Controle da Poluição Industrial, Rural e Urbana; e (iv) Estudos Ambientais. Também tem oito coordenadorias regionais que estão encarregadas de quase toda a fiscalização.

GRÁFICO 1

ORGANOGRAMA DA FATMA



GAF	=	Gerência de Administração Financeira
ARH	=	Gerência de Administração de Recursos Humanos
ASG	=	Gerência de Administração de Serviços Gerais
ASC	=	Gerência de Administração de Serviços Contábeis
GAC	=	Gerência de Administração e Cadastro
GDF	=	Gerência de Fiscalização
GLA	=	Gerência de Licenciamento Ambiental
GPE	=	Gerência de Projetos Especiais
GCR	=	Gerência de Coordenadorias Regionais
GEP	=	Gerência de Estudos e Pesquisas
GUC	=	Gerência de Unidades de Conservação
GAL	=	Gerência de Análise Laboratorial

2.96. A FATMA tem 212 funcionários, dos quais 16 trabalham exclusivamente para o projeto GTZ, 13 foram colocados por outros órgãos à disposição da FATMA, e 13 encontram-se em licença prênio. O pessoal da FATMA tem as seguintes características:

⇒ Excluindo-se os 13 funcionários em licença, os 16 recrutados para trabalhar exclusivamente no projeto GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), dos 183 funcionários restantes só 59 (32%) estão nos escritórios regionais onde a maior parte do trabalho de fiscalização é empreendida. Os restantes 124 (ou cerca de dois terços) estão na sede, em Florianópolis, realizando atividades múltiplas.

⇒ Noventa membros ativos da equipe de 183 pessoas do FATMA (isto é, cerca de 50%) são técnicos em controle ambiental⁶ e trabalham essencialmente na área de licenciamento ambiental, deixando apenas 93 (inclusive o pessoal de apoio), para trabalhar em outras atividades tais como inspeção, fiscalização e aplicação das leis ambientais, pesquisas, etc.

3. OPERAÇÕES E PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES

(a) Licenciamento Ambiental

2.97. Esta é a principal atribuição da FATMA. Conforme exposto acima, o licenciamento ambiental é exigido para "todas as instalações e ampliações de atividades empresariais inscritas na listagem das atividades consideradas causadoras de degradação ambiental" (lei nº 5793 de 05 de outubro de 1980). Para obter o licenciamento ambiental do órgão estadual (FATMA), o requerente deve seguir as seguintes etapas:

- **Primeira Etapa: Preenchimento do FCE (Formulário de Caracterização do Empreendimento)** contendo informações básicas do projeto, preenchidas pelo empreendedor como: identificação do empreendimento a ser licenciado; localização do empreendimento a ser licenciado; informações para contato; tipo de atividade, área, produção, insumos utilizados, etc. Após o preenchimento e protocolo na FATMA, esta faz uma análise prévia e após a sua aprovação, recomenda o mesmo para a segunda etapa do processo;
- **Segunda Etapa: Encaminha a OB (Orientação Básica)** contendo: identificação do interessado; unidade objeto do licenciamento; tipo de licenciamento (preventivo ou corretivo); modalidade de licença (prévia, instalação ou operação); documento da Prefeitura (localização, leis, regulamentos); cópia do DNPM exigindo apresentação de licença; publicação do pedido de licença conforme a resolução CONAMA 006/82, de 24 janeiro de 1986; estudos de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental; plano de controle ambiental

⁶ O número e categoria profissional dos 90 técnicos ambientais é o seguinte: 13 biólogos, 11 geógrafos, 8 engenheiros civis, 6 bioquímicos, 6 especialistas em química industrial, 5 engenheiros sanitaristas, 5 químicos, 4 agrônomos, 4 administradores, 4 advogados, 3 engenheiros florestais, 2 pesquisadores, 2 bibliotecários, 2 contabilistas, 2 pedagogos, 2 engenheiros químicos, 2 engenheiros mecânicos, 2 arquitetos, 1 veterinário e 2 engenheiros agrônomos.

desenvolvido e apresentado de acordo com as diretrizes da FATMA e com base no projeto executivo final do empreendimento. Projetos de mineração de carvão referentes à extração, beneficiamento e uso do carvão também devem apresentar uma Instrução Normativa 01 que descreve em detalhe: (i) os levantamentos geológicos e geotécnicos realizados a fim de ajudar a avaliar os riscos de poluição de águas subterrâneas; (ii) sistema de drenagem de água de superfície a ser usado no projeto; (iii) propostas para coletar, remover o tratar água de mineração de subsolo; e (iv) transporte e disposição de rejeitos.

- **Terceira Etapa: Expedição das Licenças Ambientais.** É feita pela FATMA após análise criteriosa da documentação apresentada (inclui o EIA), e de visitas de inspeção ao local do projeto. A fiscalização da FATMA não exclui outros órgãos ou entidades federais, estaduais ou municipais no que diz respeito à proteção e melhoria da qualidade ambiental. A licença é expedida com restrições e de acordo com cronograma de obras ou recuperação ambiental.

2.98. Embora o licenciamento do meio ambiente seja indubitavelmente importante, não deve ocupar a metade da equipe da FATMA em detrimento de tarefas igualmente importantes tais como o controle da poluição urbana. Também há a necessidade de fortalecer a representação da FATMA nas regiões em que se faz a maior parte da supervisão e fiscalização do cumprimento dos requisitos das licenças ambientais.

(b) Estudo de Impacto Ambiental

2.99. EIA é exigido pela constituição brasileira de 1988 para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. O EIA deve ser anterior à autorização e/ou autorização da atividade. Assim esse estudo não pode ser concomitante e nem posterior à obra ou atividade. O EIA deve ser público, contar com consulta e participação do público no processo. Esta consulta e participação do público no processo não deve, contudo, revelar os segredos industriais e comerciais que as empresas patrocinadoras do projeto têm o direito de manter. O sistema de EIA no Brasil apresenta as seguintes características.

- **Natureza:** O EIA é um instrumento da política nacional do meio ambiente. Por este motivo, as verificações e análises do EIA devem terminar por um juízo de valor, ou seja, uma avaliação favorável ou desfavorável ao projeto.
- **Competências:** O CONAMA é responsável pelo estabelecimento de normas e critérios para o

licenciamento de atividade potencialmente poluidoras. Contudo, as autoridades estaduais e municipais podem suplementar ou estabelecer as suas próprias normas. Há aí potencial de conflito, de superposição e de confusão. Geralmente, as autoridades estaduais e municipais apenas adaptam as normas federais para se adequar à sua situação local específica;

- **Abrangência e Conteúdo :** A resolução No. 001/86 da CONAMA aponta as diversas atividades para cujo licenciamento se fará necessária a elaboração do EIA, isto é, grandes projetos de infra-estrutura tais como represas ou construção de estradas, instalações de depósitos de resíduos perigosos, e projetos de mineração. Um EIA deve conter, *inter alia*, os seguintes elementos que são resumidos posteriormente num relatório chamado RIMA (relatório de impacto ambiental).
 - ⇒ Levantamento abrangente da literatura científica e legal pertinente, trabalhos de campo e pesquisa, e análise laboratorial detalhada;
 - ⇒ Definição dos limites da área geográfica a ser adotada direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando em todos os casos a bacia hidrográfica na qual se localiza;
 - ⇒ Compatibilidade e consistência do projeto com os planos e programas governamentais (Resolução CONAMA 001/86);
 - ⇒ Estudo preliminar da área do projeto, abrangendo do meio físico, biológico (os ecossistemas naturais) e sócio-econômico (diagnóstico ambiental da área) (Decreto No.88.351/83 e Art.6 da Resolução 001/86). A descrição inicial do local será de grande importância na conclusão do estudo, pois permitirá um mais justo juízo de valor entre as vantagens de autorizar-se ou não o projeto. Se o estudo detiver-se só nas modificações que o projeto irá acarretar, deixam-se de ter no relatório os elementos fundamentais de comparação entre o antes e o depois do projeto.
 - ⇒ Identificação e avaliação dos impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos e de longos prazos, temporários e permanentes, seu grau de reversibilidade e suas propriedades cumulativas e sinérgicas;
 - ⇒ Descrição das medidas de correção desses impactos. A resolução No. 001/85 determina

que o EIA deve fazer a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre eles os equipamentos de controle e os sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas;

⇒ Inclusão das medidas de compensação;

⇒ Previsão de medidas em caso de catástrofes;

⇒ Estimativa dos ônus e benefícios do projeto. É extremamente importante, do ponto de vista social, conhecer quais seguimentos da população vão se beneficiar e quais o que vão perder em virtude do projeto.

- **A Equipe do EIA.** O EIA deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto e que será responsável, tecnicamente pelos resultados apresentados.

- **Participação do Público:** O público pode acompanhar o desenrolar do EIA desde que não pretenda ter acesso a matéria protegida como segredo industrial ou que não perturbe a atuação da equipe. Além disso, o RIMA é amplamente divulgado e publicado no diário oficial Estado, bem como num periódico regional ou local de grande circulação. O acesso ao EIA é um direito constitucional do cidadão brasileiro. OS EIA são preparados em duas fases: *Na fase de comentários*, qualquer pessoa, instituição, associação ambiental ou o ministério público podem fazer comentários escritos para a equipe do trabalho que estiver sendo realizado. *Na fase de audiências*, os resultados preliminares do EIA são apresentados ao público numa reunião organizada pela FATMA. Os comentários (registrados oficialmente) serão usados pela FATMA, juntamente com o RIMA, a fim de tomar uma decisão a respeito do projeto. A audiência pública é o último passo no processo do EIA.

2.100. A FATMA só pede o EIA em consultas com as comunidades afetadas, em audiências públicas, quando se trata de grandes projetos. É também política da FATMA requerer EIA para todos os projetos de mineração de carvão, independentemente de suas dimensões.

(c) **Supervisão e Fiscalização da Legislação Sobre Atividades Poluidoras**

2.101. Em Santa Catarina, as principais fontes de poluição são (i) resíduos sólidos urbanos

industriais e hospitalares; (ii) suinocultura; e (iii) transporte de resíduos perigosos (subprodutos do petróleo, de indústrias cerâmicas e metalúrgicas, dentre outras). Na região sul do estado, a principal fonte de poluição até agora é a extração e beneficiamento do carvão mineral.

2.102. Os principais problemas ambientais vinculados à mineração de carvão incluem: (i) descargas impróprias de efluentes; (ii) acumulação, transporte e utilização e/ou eliminação impróprias dos rejeitos sólidos da mineração; (iii) poluição do ar; (iv) danos às florestas e vegetação; (v) poluição sonora; (vi) instalação e operação de equipamentos sem a autorização da FATMA; e (vii) falta de comunicação à FATMA dos acidentes ou danos potenciais ao meio ambiente.

2.103. Na fiscalização do cumprimento das normas ambientais, a FATMA pode impor as seguintes penalidades:

- **Advertência:** É aplicada quando ocorre infração primária, sem perigo iminente à saúde pública.
- **Multa:** Esta pena será aplicada quando não forem atendidas as exigências da pena de advertência; nos casos de não ser efetuada a regularização dentro dos prazos fixados; sempre que houver perigo iminente à saúde pública. As infrações são consideradas leves (sem risco ou dano à flora, à fauna ou aos materiais); graves (com prejuízos à saúde, a segurança e ao bem estar ou causar danos relevantes à flora, à fauna ou a outros recursos naturais) e gravíssimas (as que provoquem iminente risco à vida humana). As multas variam entre R\$8,35 e R\$338,50 por dia, para casos leves; R\$164,50 a R\$677,20 por dia para violações sérias, e R\$420,80 a R\$ 1.025,30 para violações muito sérias. O pagamento das multas não isenta o poluidor da obrigação de remediar a situação.
- **Restrição de Linha de Financiamento em Estabelecimento de crédito:** Esta pena será aplicada quando o infrator deixar de pagar o débito oriundo das multas e for reincidente pela terceira vez, dentro do prazo de três anos;
- **Interdição da Atividade,** a qual será aplicada nos casos de iminente perigo à saúde pública e de infração continuada;
- **Embargo, demolição da obra ou construção** são aplicadas quando a obra ou construção são executadas sem autorização ou quando estiver em desacordo com o projeto aprovado;

- ♦ Recuperação Ambiental. A pena de recuperação pode ser aplicada cumulativamente com multa estipulada em valores e o reparo ao dano ambiental

2.104. Em 1995 a FATMA aplicou 171 advertências e 49 multas. As penalidades são executadas por via administrativa e judicial com possibilidade de requisição de força policial para que as penas de interdição, de embargo ou demolição sejam executadas. Será executada por via judicial a pena de multa, após a sua inscrição em dívida ativa para cobrança do débito.

2.105. A FATMA considera que não pode supervisionar eficazmente a poluição da mineração de carvão com a sua atual estrutura organizacional e sugere a criação de uma unidade especial dedicada inteiramente ao controle das atividades do setor, inclusive à emissão de licenças ambientais. Esta unidade teria seis funcionários (cinco técnicos e um estagiário), três veículos e equipamento adequado de computadorização e laboratório. Os seus recursos viriam das atividades de licenciamento da mineração.

(d) Projetos Especiais

(i) Programa de Balneabilidade

2.106. A FATMA vem desenvolvendo este programa com o objetivo de preservar a qualidade das praias, um dos recursos naturais mais valiosos do estado. Através de seus laboratórios na FATMA/sede em Florianópolis, e em Criciúma/FUCRI, a FATMA este programa analisa a qualidade da água nas principais praias, classificando-as em quatro categorias, de acordo com Art. 26 da resolução Nº.20 do CONAMA de 18 junho de 1985 que enquadra as águas para fins de balneabilidade em quatro classes: Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria. Após a interpretação, os resultados são divulgados em jornais com circulação estadual, informando a população da real situação dos balneários. Com efeito, isto proporciona um forte incentivo a fim de que os municípios atuem e protejam uma das suas principais fontes de receitas (o turismo).

(ii) Projeto Mata Atlântica

2.107. O projeto visa proteger os remanescentes de Floresta Atlântica do estado de Santa Catarina, consolidando a reserva da biosfera no estado, através do seu zoneamento e monitoramento, da plantação de unidades de conservação estaduais e da implantação de um sistema de fiscalização integrada, programas de educação ambiental e de pesquisa científica. Porém, este projeto encontra-se paralisado.

2.108. A FATMA também está envolvida com um número de projetos financiados por doações internacionais, como o Projeto de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, cujo objetivo principal é o de ampliar a capacidade da instituição de controlar a poluição industrial, mediante a definição da sua base técnica e jurídica para a gestão dos recursos hídricos, e também o projeto das Micro-Bacias, financiado pelo Banco Mundial. Os objetivos principais deste projeto são de recuperar e conservar a capacidade produtiva dos solos e controlar a poluição rural conduzindo a um aumento de produtividade e de rentabilidade dos pequenos produtores rurais no âmbito das microbacias hidrográficas. O projeto quer estimular a adoção de práticas adequadas de manejo do solo e da água e reordenar o uso do solo de acordo com a aptidão agrosilvopastoril das terras.

4. *Recursos Financeiros*

2.109. Os recursos da FATMA são provenientes principalmente de dotações orçamentárias do estado. Em 1996, sua dotação foi de R\$6,4 milhões, para as seguintes despesas: remuneração do pessoal, manutenção, compra de equipamento e investimentos. Contudo, os recursos precisam ser concedidos mensalmente pelo Tesouro do estado. No momento, a taxa de dotações é de aproximadamente R\$30.000,00 por mês, enquanto as despesas (teoricamente cobertas pelo orçamento) da FATMA ultrapassam R\$100.000,00.

2.110. Para compensar o déficit orçamentário, a FATMA usa os fundos das licenças ambientais e de outros serviços que proporciona (tais como análise e licenças de EIA e RIMA e análises de laboratório). Isto, contudo, apenas permite que ela enfrente as despesas indispensáveis, tais como remuneração e custos operacionais. A situação financeira da FATMA deve ser resolvida urgentemente.

5. *Questões Principais*

2.111. A FATMA enfrenta várias questões importantes que prejudicam a sua eficiência, as quais descrevemos abaixo:

⇒ *Problemas institucionais*: resultantes de (i) falta de coordenação entre os diversos organismos, instituições e associações dedicadas à proteção do meio ambiente: FATMA, IBAMA, DNPM, municípios, outros organismos estaduais e federais e ONG; (ii) grande número de leis, decretos e resoluções que tornam a sua interpretação e aplicação difícil e (iii) superposição de responsabilidade entre organismos de regulamentação e de fiscalização;

- ⇒ *Problemas organizacionais*, evidenciados por um desequilíbrio entre o número de funcionários na sede e nos escritórios regionais onde a maior parte do trabalho de licenciamento e fiscalização é feito. Também parece haver necessidade de maior descentralização de pessoal para os escritórios regionais;
- ⇒ *Problemas operacionais*. As políticas e procedimentos não são uniformes, resultando em tratamento diferente para situações semelhantes dentro da instituição. Também é urgente atualizar o MIS a fim de facilitar o intercâmbio de informação dentro da instituição. Finalmente, muitas repartições regionais carecem de equipamento básico (laboratórios, veículos) a fim de desempenhar adequadamente a sua missão;
- ⇒ *Problemas Administrativos*. O planejamento do trabalho parece insuficiente. Não há, por exemplo, um sistema de avaliação do trabalho nem diretrizes básicas ou priorização das questões, o que faz com que a instituição reaja aos problemas em vez de resolvê-los;
- ⇒ *Recursos Humanos*. O pessoal é insuficiente e requer capacitação técnica. Em todos os níveis, com carga excessiva de trabalho e falta de motivação. O treinamento a fim de melhorar a capacitação técnica do pessoal é essencial. Também há necessidade de melhorar a remuneração e fortalecer o plano de carreira da instituição;
- ⇒ *Problemas Financeiros*. A questão das dotações orçamentárias deve ser resolvida urgentemente. A FATMA precisa dispor de recursos financeiros adequados para que possa funcionar.

6. Programa de Fortalecimento Proposto

2.112. Recentemente a FATMA fez um programa de fortalecimento e este foi submetido à apreciação das autoridades de Santa Catarina. Embora faça referência à instituição como um todo, a ênfase é obviamente sobre a Regional Sul, que abrange a região carbonífera de Santa Catarina, uma das áreas críticas nacionais.

2.113. Conforme exposto no Capítulo 5 acima, os problemas da FATMA são numerosos. Alguns resultam da sua organização interna e administração e outros resultam da estrutura jurídica e institucional do estado de Santa Catarina para a proteção do meio ambiente e das práticas orçamentárias. Eles vão além do controle da FATMA, mas apesar disto precisam ser enfrentados, na medida em que influem sobre o desempenho deste órgão.

(1) Definição do Papel e das Responsabilidades da FATMA e Melhoria da Coordenação entre os Órgãos

2.114. Propõe-se que um grupo de trabalho presidido pela SDM e constituído por representantes da FATMA, CONSEMA, DNPM, associações de municípios, IBAMA e outros organismos federais seja estabelecido a fim de examinar as leis e decretos existentes com vistas a delinear claramente os papéis desses diversos organismos de proteção ambiental. Deve-se ressaltar a definição das responsabilidades da FATMA, DNPM e dos municípios a fim de supervisionar as atividades de extração do carvão e de fiscalização no cumprimento das leis ambientais.

2.115. Isto feito, a FATMA, o DNPM e a AMREC (*Associação dos Municípios da Região Carbonífera*), esta última entraria num acordo a fim de coordenar as suas atividades com vistas à supervisão e controle da poluição causada pela mineração de carvão. Embora o fortalecimento da FATMA seja considerado neste relatório, recomenda-se também a disponibilidade de recursos a fim de ajudar a capacidade de fiscalização dos municípios e do DNPM.

(2) Fortalecimento do Planejamento e da Programação de Trabalho

2.116. Como é o órgão encarregado do meio ambiente em Santa Catarina, as responsabilidades da FATMA são enormes. Há portanto uma necessidade de planejar o estabelecimento de prioridades e a distribuição eficiente de recursos exíguos de pessoal⁷. A FATMA deve introduzir o planejamento e a programação sistemática de trabalho nos principais níveis da instituição. Recomenda-se que as repartições regionais, gerências e diretorias preparem programas anuais de trabalho que poderiam ser discutidos e acordados com a alta administração. Os avanços na consecução dos programas de trabalho acordados devem ser importante elemento na avaliação do desempenho dos administradores.

2.117. Os programas de trabalho das gerências e diretorias devem ser integrados a fim de constituir o programa geral de trabalho da instituição. A FATMA poderia também usar esses programas de trabalho como insumos para preparar os planos anuais de negócios para discussão e acordo com o SDM no que diz respeito às tarefas prioritárias da instituição e ao desempenho esperado no decorrer do ano. Em muitos outros países, instituições semelhantes à FATMA com importantes responsabilidades e recursos exíguos conseguiram usar esta abordagem com sucesso a fim de estabelecer as tarefas prioritárias com as autoridades que as regem

⁷ A Seção V (Operações e Principais Atribuições) revela que cerca de 50% do pessoal da FATMA trabalha principalmente com o licenciamento ambiental. Embora importante, esta tarefa não deve comprometer outras atividades também essenciais tais como a aplicação da legislação ambiental e o monitoramento da qualidade da água

e de evitar pressão excessiva e demandas conflitantes sobre o seu tempo e recursos. O planejamento rigoroso também poderia ajudar a melhor enfrentar crises que inevitavelmente surgiriam ao tratar da proteção ambiental.

(3) *Aperfeiçoamento das Políticas e Procedimentos Internos*

2.118. As políticas e procedimentos internos não são uniformes e, às vezes, parecem contraditórios. Dever-se-ia criar um grupo de trabalho dentro da FATMA a fim de examinar as políticas e práticas da instituição com vistas a sua padronização. Recomenda-se também a elaboração de um Manual de Operações a fim de orientar o pessoal em seu trabalho e evitar práticas incoerentes.

(4) *Fortalecimento das Repartições Regionais*

2.119. Como exposto no capítulo 2 acima (Organização e Pessoal), grande parte da fiscalização do cumprimento dos regulamentos ambientais recai sobre oito repartições regionais que carecem tanto de pessoal quanto de equipamento para desempenhar eficientemente as suas funções. Atualmente, apenas um terço do pessoal da FATMA está nos escritórios regionais; os dois terços restantes trabalham na sede, em Florianópolis. Recomenda-se que a FATMA examine a quantidade de trabalho desempenhada na sede e nas repartições regionais com vistas a melhor distribuir o pessoal. Uma análise preliminar demonstra que as proporções atuais poderiam ser facilmente revertidas, isto é, dois terços do pessoal nos escritórios regionais e um terço na sede.

2.120. Além das transferências de pessoal, as repartições regionais deveriam dispor dos recursos necessários e da autoridade a fim de desempenhar com eficiência as suas responsabilidades de fiscalização. Por esta razão, a divisão de coordenação regional deveria estar diretamente subordinada ao Diretor Geral. Essa divisão também poderia proporcionar apoio técnico aos coordenadores regionais em áreas específicas onde falte especialização, tais como assuntos jurídicos, processo de poluidores, análises de especiais de laboratório, etc.

2.121. Na Coordenadoria Regional Sul que, além de outras responsabilidades, tem a de fiscalizar o cumprimento das leis ambientais por parte das empresas de mineração, o coordenador propõe a criação de uma unidade especial inteiramente devotada à supervisão e controle das atividades de mineração de carvão (parágrafo 2.105, acima). Esta proposta merece maior estudo no contexto deste esforço abrangente a fim de fortalecer a FATMA.

(5) Prioridade à Formação de Pessoal

2.122. Como organismo público, o principal acervo da FATMA é a qualidade do seu pessoal. Conforme mencionado no Capítulo VI (Questões principais), o pessoal parece ter carga excessiva de trabalho e desmotivado. Para remediar a situação, a FATMA deveria tomar as seguintes medidas:

- ⇒ Criação de um programa abrangente de habilitação do pessoal, especialmente do corpo técnico;
- ⇒ Avaliação das políticas existentes de recrutamento e administração do pessoal, com vistas a melhorar as perspectivas de desenvolvimento da carreira do pessoal;
- ⇒ Exame das estruturas salariais com vistas à introdução de incentivos financeiros para a retenção e motivação do pessoal valioso. Pode haver necessidade de reformar toda a política de remuneração a fim de melhor vincular as categorias de trabalho e os salários. A FATMA poderá também considerar a criação de um sistema de bonificações, que tem funcionado bem em organizações semelhantes.

(6) Promoção da Imagem da FATMA

2.123. Como muitos organismos ambientais de outros países, o trabalho da FATMA é pouco conhecido pelo público em geral, que geralmente a vê como uma barreira ao desenvolvimento econômico. As medidas propostas acima para fortalecer a situação, especialmente o aperfeiçoamento da perícia técnica do pessoal da FATMA, muito contribuirão para melhorar a imagem da instituição. Adicionalmente, a FATMA pode considerar o lançamento de uma campanha de relações públicas a fim de divulgar os seus sucessos e obter apoio da população para o seu trabalho.

(7) Aumento dos Recursos Financeiros

2.124. O orçamento da FATMA não é suficiente para o desempenho adequado da sua missão. EM 1996, a FATMA recebeu um orçamento de R\$6,4 milhões (cerca de US\$6.3 milhões) mas as dotações foram lentas e insuficientes a fim de cobrir todas as necessidades prioritárias. Falta às repartições regionais o equipamento básico (veículos, laboratórios e outros dispositivos de supervisão) a fim de inspecionar adequadamente as indústrias potencialmente poluidoras. O pessoal é mal remunerado e, por causa disso, o moral é baixo.

2.125. Nos termos do Projeto de Melhora da Administração da Mineração do Carvão e do Meio Ambiente de Santa Catarina, para o qual está sendo solicitado um empréstimo de instituições bilaterais ou multilaterais de financiamento, as seguintes medidas receberiam recursos a fim de fortalecer a FATMA:

- ⇒ Despesas de capital a fim de fortalecer e modernizar o equipamento de trabalho da FATMA (veículos, laboratórios, computadores, etc.);
- ⇒ Assistência técnica a fim de ajudar a FATMA a empreender medidas de fortalecimento esboçadas acima, inclusive o exame da sua estrutura organizacional, melhora das suas políticas e procedimentos internos, formulação de um programa abrangente de treinamento do seu pessoal, reforma da sua política de remuneração e lançamento de um programa de relações públicas a fim de melhorar a sua imagem com o público em geral (de a à f, acima);
- ⇒ Estabelecimento de um MIS a fim de acelerar o fluxo de informação dentro da instituição e de melhorar as comunicações com os organismos regionais; e
- ⇒ Criação de um fundo a fim de recrutar técnicos a curto prazo especializados nas áreas em que a FATMA não conte com especialização ou financiar exames e análises especiais.

2.126. O empréstimo internacional não poderá contudo, financiar as despesas recorrentes, tais como salários do pessoal, a manutenção da FATMA e os custos de operação sem os quais a instituição não terá condições de funcionar adequadamente. É portanto imperativo que o Governo de Santa Catarina concorde em aumentar o orçamento da FATMA. Os problemas de dotações precisam também ser resolvidos. Isto representará a contribuição brasileira para o financiamento do projeto. Propõe-se o estabelecimento de um grupo de trabalho SDM/FATMA para examinar a questão orçamentária e fazer recomendações sobre as formas e meios de proporcionar os recursos financeiros adequados à FATMA a fim de que ela possa cumprir as funções para as quais foi criada.