

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

MODELO CLUSTER ECO-INDUSTRIAL DE DESENVOLVIMENTO
REGIONAL: O PÓLO DA MINERAÇÃO DO
CARVÃO NO SUL DE SANTA CATARINA

Francisco Javier De Luca

Florianópolis (SC), 2001

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**MODELO CLUSTER ECO-INDUSTRIAL DE DESENVOLVIMENTO
REGIONAL: O PÓLO DA MINERAÇÃO DO
CARVÃO NO SUL DE SANTA CATARINA**

Francisco Javier De Luca

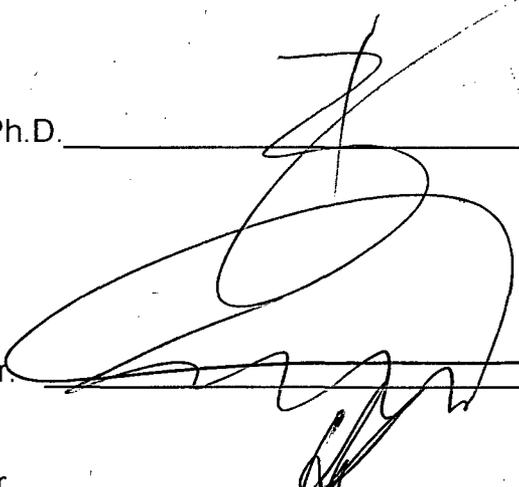
Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção. Orientador: Prof. Dr. Nelson Casarotto Filho. Co-Orientador: Prof. Martin Haigh, Ph.D.

Florianópolis (SC), 2001

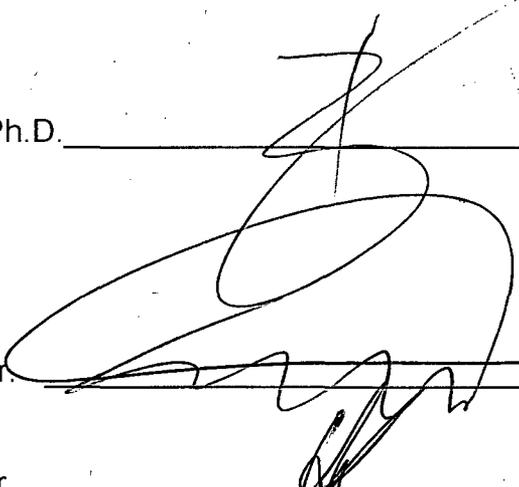
Francisco Javier De Luca

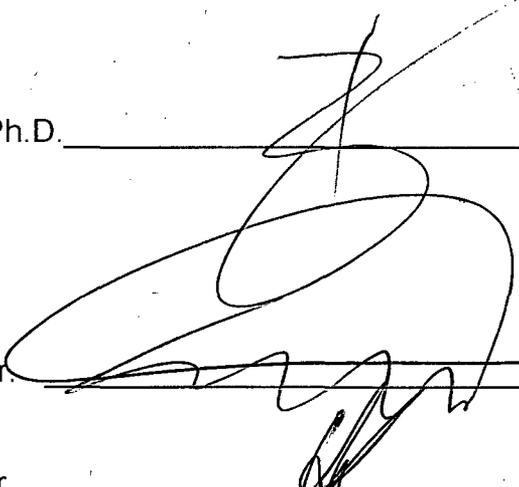
MODELO CLUSTER ECO-INDUSTRIAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL: O POLO DA MINERAÇÃO DO CARVÃO NO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA.

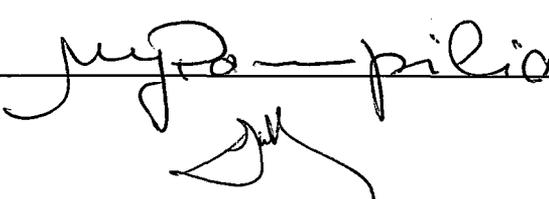
Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de DOUTOR EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – Área de concentração: Gestão da Qualidade Ambiental – e aprovada em sua forma final pelo programa de pós-graduação em Engenharia de Produção.

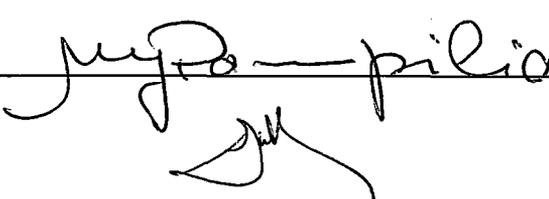
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D. 
Coordenador do programa

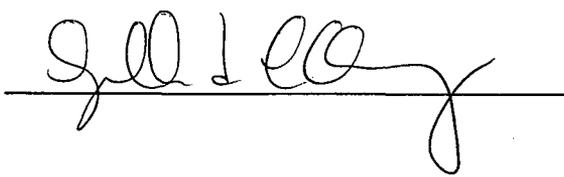
BANCA EXAMINADORA:

Prof. Nelson Casarotto Filho, Dr. 
Orientador

Prof. Bruno Hartmut Kopittke, Dr. 
Examinador

Profa. Maria José Pompílio, Dra. 
Moderadora

Prof. Ivan Ricardo Gartner, Dr. 
Examinador externo

Prof. Guilherme de Castilho Queiroz, Dr. 
Examinador externo

Florianópolis, 29 de Maio de 2001

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à memória de meu avô, Pascual De Luca Lupinachi, emigrante italiano no Chile e aos meus pais, Victorio De Luca Carreno e Albina del Carmen Garate, exemplos de integridade, fortaleza espiritual e grande amor. A meus filhos Leonardo e Paola De Luca por sua paciência, compreensão e apoio e a todos aqueles que sonham e lutam por um futuro melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, formalmente, à Universidade Federal de Santa Catarina e à sociedade brasileira, pela oportunidade de realizar este estudo. Em particular, à CAPES pelo auxílio financeiro para realizar o estágio de aperfeiçoamento na Oxford Brookes University, da Inglaterra, entre 2000 e 2001.

Ao Prof. Dr. Nelson Casarotto, meu orientador, por suas valiosas contribuições na estruturação deste trabalho, a meu co-orientador, Professor Martin Haigh, Ph.D da Oxford Brookes University.

Aos professores Dr. Alvaro Rojas Lezana e Dr. Bruno Hartmut Kopittke que sempre estiveram acessíveis para consultas.

Aos Professores Dr. John Glasson e Dra. Riki Therivel, pelas aulas de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos de Impacto Ambiental, da Oxford Brookes University. Aos organizadores e participantes de nosso seminário semanal na Manfield Colleague da Oxford University, a London School of Economics da University of London, pela assistência prestada à pesquisa.

Ao World Coal Institute da Inglaterra, ao Sindicato de Mineradores de Santa Catarina na pessoa do Eng. Fernando Zancan, Secretario Executivo.

Ao Sr. Alfredo Gazzola, proprietário da Carbonífera de Criciúma e Presidente do projeto USITESC, que me permitiu realizar entrevistas em sua empresa.

Ao Sr. Álvaro de Freitas Arns, presidente da Associação Comercial e Industrial de Criciúma e do Fórum de Desenvolvimento da região Carbonífera.

Aos Engenheiros Júlio César Lúcio e Alfredo Febel da Carbonífera de Criciúma.

Ao Eng. José Carlos Cunha da Gerasul.

Aos professores Dr. Ivan Ricardo Gartner, Dr. Guilherme de Castilho Queiroz e

Dra. Maria José Pompílio, pela participação na banca examinadora deste trabalho.

À Professora Maria Filomena Souza Espíndola, pela revisão da expressão escrita em língua Portuguesa, deste trabalho, e a Daniela Stüpp Corrêa, pela assistência na digitação do texto.

Ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) de Criciúma.

Ao Sindicato de Mineiros de Criciúma.

Aos colegas da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

Aos amigos e colegas que contribuíram de forma direta ou indireta, para a consecução deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTAS DE TABELAS	XII
LISTAS DE FIGURAS	XIV
LISTAS DOS GRÁFICOS	XV
LISTA DE MAPAS	XVI
LISTAS DE SIGLAS	XVIII
RESUMO	XXII
ABSTRACT	XXIII
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	01
1.1 - Tema e síntese da problemática da tese.....	04
1.1.1 - Objetivo Geral.....	06
1.1.1.1 - Objetivos	07
1.1.2 - Justificativas	07
1.2 - Ineditismo e inovações da tese.....	09
1.2.1 - Relevância e contribuições da tese.....	10
1.2.2 - Limitações.....	11
1.2.3 - Metodologia de trabalho.....	12
1.3 - Estruturação da tese.....	13
1.3.1 - Esquema Metodológico.....	15
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 - Introdução.....	16
2.2 - O modelo dual de crescimento econômico.....	17

2.3 - O modelo de crescimento industrial no Brasil.....	22
2.4 - Planejamento do desenvolvimento no Brasil.....	27
2.5 – Políticas nacional em relação à energia.....	31
2.6 - O desenvolvimento sustentável.....	24
2.7 - Engenharia de produção e desenvolvimento sustentável.....	42

CAPITULO 3 – O NOVO PARADIGMA INDUSTRIAL: GLOBALIZAÇÃO E REGIONALIZAÇÃO.....45

3.1 - Introdução.....	45
3.2 - O fenômeno da globalização.....	46
3.3 - A globalização e a competitividade.....	49
3.4 - Qualidade total e concorrência.....	51
3.5 - A qualidade total e meio ambiente.....	56
3.6 - A certificação da qualidade ambiental.....	59
3.7 - A regionalização.....	62
3.8 - Modelos de desenvolvimento regional na América Latina.....	67
3.9 - O modelo regional de <i>clusters</i> industriais	71
3.10 - Surgimento dos <i>clusters</i> industriais regionais.....	77
3.11 - As cadeias de valores.....	79
3.12 - Evolução: padrões dos aglomerados industriais.....	81
3.13 - O desenvolvimento eco- industrial.....	83
3.14 - Exemplos de casos internacionais de clusters regionais.....	90
3.14.1 - Itália: o modelo produtivo “Emiliano”.....	90
3.14.2 - Dinamarca: o modelo eco-industrial de Kalunddborg.....	93
3.15 - Síntese.....	96

CAPITULO 4 - A METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO.....99

4.1 - Introdução.....	99
4.2 - Análise de custo-benefício nas avaliações de impacto ambiental.....	101
4.3 - As limitações das análises de custo-benefício nas análises de impacto ambiental.....	104
4.3.1 - Limitações em avaliação de valor em preço de mercado/monetário.....	105
4.3.2 - Limitações distributivas dos custos e benefícios nas populações.....	106

4.3.3 - Limitações em calcular as condições de mercado em sua situação futura.....	108
4.3.4 - Limitações metodológicas monocriterial.....	109
4.4 - As limitações das análises de estudo de impacto ambiental (EIAs).....	110
4.4.1 - As limitações legislativas.....	111
4.4.2 - As Limitações técnicas.....	112
4.4.3 - As Limitações econômicas.....	113
4.4.4 - As limitações políticas.....	114
4.5 - Avaliação da competitividade.....	115
4.6 - A metodologia de M. Porter para avaliação da competitividade.....	116
4.6.1 - O grau de rivalidade.....	120
4.6.2 - A ameaça de entrada.....	121
4.6.3 - A ameaça de substitutos.....	121
4.6.4 - A relação com os compradores.....	122
4.6.5 - A relação com os fornecedores.....	122
4.6.6 - Limitações da análise de M. Porter.....	123
4.7 - A metodologia sistêmica da competitividade de Coutinho e Ferraz	124
4.8 - Sínteses.....	130

CAPITULO 5 - APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SISTÊMICA DE AVALIAÇÃO: O SETOR DA MINERAÇÃO NO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA....

5.1 - Introdução.....	133
5.2 - O modelo econômico regionalizado de Santa Catarina.....	135
5.2.1 - A situação da industria catarinense.....	138
5.2.2 - Qualidade de vida.....	140
5.2.3 - PIB <i>per capita</i> do Brasil e Santa Catarina.....	143
5.2.4 - O PIB das microregiões do sul de Santa Catarina.....	145
5.2.5 - A região sul de Santa Catarina.....	145
5.2.6 - Divisão política administrativa da microregião sul de Santa Catarina...	146
5.2.7 - População total e taxa de urbanização.....	147
5.2.8 - Principais atividades econômicas da região carbonífera.....	148
5.2.9 - Desenvolvimento regional e a mineração no sul do estado de Santa Catarina.....	150
5.2.10 - Desregulamentação e privatização da mineração do carvão.....	156

5.2.11 - O <i>cluster</i> da mineração do carvão.....	158
5.3 - Os fatores sistêmicos do setor da mineração do carvão.....	162
5.3.1 - Necessidade de energia.....	162
5.3.2 - Situação mundial da indústria carbonífera.....	165
5.3.3 - O carvão e o efeito estufa.....	168
5.3.4 - Determinantes políticos legais institucionais da mineração do carvão mineral.....	169
5.3.5 - Legislação mineral no Brasil.....	172
5.3.6 - Os estudos de impacto ambiental.....	173
5.4 - Os fatores internos do setor da mineração do carvão.....	176
5.4.1 - Carvão: fonte energética.....	178
5.4.2 - Reservas de carvão no Brasil.....	179
5.4.3 - Especificidade do carvão mineral catarinense.....	181
5.4.4 - Sistema de produção do carvão mineral.....	182
5.4.5 - Lavra subterrânea.....	184
5.4.6 - A mineração a céu aberto.....	186
5.4.7 - Drenagem e descarga de efluentes.....	188
5.4.8 - Operação de beneficiamento.....	188
5.4.9 - Remunerações e condições laborais dos trabalhadores do setor.....	193
5.4.10 - Impactos ambientais da mineração do carvão em Santa Catarina.....	194
5.4.11 - Cadeia de impactos ambientais da mineração do carvão.....	195
5.5 - Os fatores estruturais da mineração do carvão.....	198
5.5.1 - Produção do carvão em Santa Catarina.....	198
5.5.2 - Principais consumidores do carvão catarinense.....	200
5.5.3 - O comportamento do carvão no mercado.....	202
5.5.3.1 - O carvão metalúrgico.....	202
5.5.3.2 - O carvão mineral.....	203
5.5.3.3 - Preços do carvão mineral.....	203
5.5.4 - A conta de consumo de combustíveis (CCC).....	203
5.5.5 - Considerações sobre opção energética hidroelétrica.....	204
5.5.6 - Impacto ambiental das hidrelétricas.....	205
5.5.7 - Comparação entre a produção de energia termelétrica e hidrelétrica.....	208
5.5.8 - O carvão importado.....	210
5.5.9 - O gás da Bolívia.....	211

5.5.10 - Comparação de custo e benefício entre carvão mineral catarinense e gás.....	213
5.5.11 - A energia nuclear.....	215
5.5.12 - O impacto multiplicador da mineração na economia regional.....	217
5.6 - Em direção de um novo modelo de desenvolvimento regional sustentável.....	222
5.6.1 - Modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável.....	225
5.6.2 - Raciocínio econômico sobre o modelo de desenvolvimento regional sustentável.....	229
5.6.3 - O governo local ou regional e o modelo regional sustentável.....	231
5.6.4 - Universidade regional.....	233
5.6.5 - O setor empresarial.....	234
5.6.6 - O Fórum de desenvolvimento regional da região Sul de Santa Catarina.....	238
5.6.7 - O modelo eco-industrial e o cluster da mineração do carvão no sul de Santa Catarina.....	241
5.6.8 - Sumário da situação atual do setor da mineração do carvão no sul de Santa Catarina.....	242
5.6.9 - Fundamentos e objetivos do modelo eco-industrial.....	244
5.6.10 - O sistema de regulamentação e controle no modelo eco-industrial.....	247
5.6.11 - Estratégia competitiva sistêmica do setor de mineração.....	249
5.6.12 - A capacidade do setor industrial de modernizar-se e estruturar-se.....	250
5.6.13 - Tecnologias disponíveis.....	251
5.6.14 - Inserção do setor industrial da mineração do carvão no modelo de desenvolvimento regional sustentável.....	255
5.6.15 - Minimização dos impactos Ambientais e recuperação das áreas degradadas.....	256
5.6.16 - Estratégia eco-industrial para a reativação da mineração do carvão.....	258
5.7 - Projeção da implantação do modelo eco-industrial de mineração no sul de Santa Catarina.....	261
5.7.1 - Impacto no cenário nacional.....	263
5.7.2 - Impacto no cenário regional.....	265
5.7.3 - Impacto na infra-estrutura regional.....	268
5.7.4 - Impacto no meio ambiente.....	268

5.7.5 - Considerações finais sobre a projeção de implantação d a usina eco-
industrial USITESC.....271

6 – CONCLUSÕES FINAIS.....279

BIBLIOGRAFIA288

ANEXOS.....306

LISTA DE TABELAS

- 2.1 - Saldo comercial brasileiro segundo grupos de indústrias. Médias trianuais, 1979-1990 (em milhões de dólares).
- 3.1 - Modelos de desenvolvimento regional em L.A.
- 3.2 - Redes ou *clusters*.
- 3.3 - Tipos de organizações econômicas.
- 3.4 - Benefício potencial dos *clusters* eco-industriais.
- 3.5 - Áreas potenciais dos *clusters* eco-industriais.
- 4.1 - Comparação das técnicas de ajuda a decisão.
- 5.1 - Os municípios mais populosos de Santa Catarina.
- 5.2 - Concentração Populacional em América Latina.
- 5.3 - Índices acumulados da produção física industrial.
- 5.4 - SC – Classificação dos setores industriais.
- 5.5 - Produto interno bruto do Brasil e Santa Catarina.
- 5.6 - Produto Interno Bruto *per capita* do Brasil e Santa Catarina.
- 5.7 - Atividades industriais por aglomerados.
- 5.8 - Quadro sinóptico da história do carvão mineral em Santa Catarina.
- 5.9 - Pessoal empregado pelo setor de mineração - 2000.
- 5.10 - As empresas e os grupos econômicos.
- 5.11 - Os maiores produtores de carvão mineral do mundo de 1998.
- 5.12 - Fases do projeto e licenciamento ambiental.
- 5.13 - Quadro das reservas identificadas de carvão mineral do Brasil.
- 5.14 - Tipos de beneficiamentos
- 5.15 - Etapas de beneficiamento.

- 5.16 - Escalas de salários dos trabalhadores da mineração.
- 5.17 - Áreas degradadas pela mineração.
- 5.18 - Sumário dos benefícios de recuperação das áreas degradadas pela mineração.
- 5.19 - Produção de ROM por estado produtor.
- 5.20 - Produção de carvão em Santa Catarina.
- 5.21 - Atuais usinas e carvão no Brasil.
- 5.22 - Detalhamento das vendas por toneladas- 2000.
- 5.23 - Capacidade nominal instalada - MW.
- 5.24 - Custos de GWH produzidos e quantidade por usina.
- 5.25 - Preços do carvão.
- 5.26 - Carvão bruto (ROM) x carvão beneficiado.
- 5.27 - Comparativa sobre a escolha do combustível: carvão x gás.
- 5.28 - Energia nuclear em geração elétrica bruta (em MWH).
- 5.29 - Impacto na economia brasileira da produção da usina termelétrica de Jorge Lacerda.
- 5.30 - Impacto da indústria da extração do carvão na economia brasileira.
- 5.31 - Fatores determinantes da competitividade do setor do carvão no sul do estado de Santa Catarina.
- 5.32 - Prioridade do fórum de desenvolvimento da região carbonífera.
- 5.33 - Características gerais do projeto da usina USITESC.
- 5.34 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC. Fluxo anual médio de insumos & produtos.
- 5.35 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC. Fluxo anual médio de subprodutos & resíduos.
- 5.36 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC (II). Volumes médio transportado anualmente .
- 5.37 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC (II). Geração/comercialização anual de energia .
- 5.38 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC (II). Geração de empregos.

LISTA DE FIGURAS

- 1.1 - Esquema metodológico da tese
- 2.1 - O Modelo de desenvolvimento por etapas de Rostow
- 2.2 - Modelo simplificado da produção do carvão mineral
- 2.3 - Modelo sistêmico de mercado simplificado
- 3.1 - O velho e o novo paradigma industrial
- 3.2 - Sistemas de gestão ambiental de melhoria contínua
- 3.3 - Sistemas
- 3.4 - A cadeia de valores do setor de mineração do carvão mineral do sul de Santa Catarina.
- 3.5 - Evolução dos *clusters*
- 3.6 - O Modelo eco-industrial de Kalundborg
- 4.1 - Determinantes de vantagem competitiva com base na localização. O diamante.
- 4.2 - O sistema completo de M. Porter
- 4.3 - Fatores empresariais
- 4.4 - Triângulo da competitividade estrutural.
- 5.1 - A cadeia de valores do setor da mineração do carvão mineral do Sul de Santa Catarina.
- 5.2 - Cadeia de impactos ambientais da mineração de carvão.
- 5.3 - Vendas de carvão catarinense por setor de consumo (2000).
- 5.4 - Modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável.
- 5.5 - Processos e desafios para o desenvolvimento.
- 5.6 - O mal desenvolvimento e deterioração da qualidade de vida.
- 5.7 - Esquema para o plano de ação regional.
- 5.8 - Sistema leiteo fluidizado.

LISTA DE GRÁFICOS

- 1 - Número de operários na região carbonífera nos aglomerados industriais de maiores destaques - 2001.
- 2 - Projeção do PIB *per capita* e empregos diretos da mineração.

LIISTA DE MAPAS

- 1 - Localização dos municípios da AMREC
- 2 - Índice de desenvolvimento social nas associações dos municípios - 2000

LISTA DE ANEXOS

Anexo n.º 1 - Decreto sobre o programa de incentivo à utilização de carvão mineral (2000).

Anexo n.º 2 - Portaria n.º 019, de 28 de Janeiro de 1999 do Ministro de Estado de Minas e Energia Rodolpho Tourinho Neto.

Anexo n.º 3 - Carboquímica- árvore genealógica dos derivados do carvão mineral.

Anexo n.º 4 - Câmara dos deputados- projeto de decreto legislativo n.º. 337, de 1996 sobre insenção de impostos relativos à implementação do projeto do gasoduto Brasil-Bolívia.

Anexo n.º 5 - Evolução tecnológica- novos usos para o carvão.

SIGLAS MENCIONADAS NESTA TESE

AFBC	Combustão em Leito Fluidizado Atmosférico
AMESC	Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense
AMREC	Associação dos Municípios da Região Carbonífera
AMUREL	Associação dos Municípios da Região de Laguna
ANEEL	Agencia Nacional de Energia Elétrica
AIA	Avaliação dos Impactos Ambientais
BRDE	Banco Regional de Desenvolvimento Econômico do Extremo Sul
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CAEEB	Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras
CBCA	Carbonífera Catarinense
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina
CEPCAN	Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional
CFCC	Combustão em Leito Fluidizado em Leito Circulante.
CIP	Conselho Interministerial de Preços
CCC	Conta de Consumo de Combustíveis
CEC	Comissão de Estudos de Combustíveis
CPCAN	Comissão do Plano do Carvão Nacional
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CNI	Confederação Nacional da Indústria do Brasil
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral
ELETROSUL	Empresa de Eletricidade do Sul de Santa Catarina

ECO-92	Conferência Mundial sobre Meio-Ambiente no Rio Janeiro, em 1992.
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIRR	Taxa Econômica Interna de Retorno
FATMA	Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina
FIBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FIESC	Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
FGV	Fundação Getúlio Vargas
GERASUL	Centrais Geradoras do Sul do Brasil S.A
GTCC	Gás Turbine Ciclo Combinado
GWH	<i>Gigawatts</i> por hora
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Indústria Carboquímica Catarinense
ICT	<i>Fraunhofer - Institute of chemical Technology (Zero Emission).</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas
ISO	<i>Internacional Standard Organisation</i>
IPEA	Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas
JICA	<i>Japan International Cooperation Agency</i>
JUSE	<i>Union of Japanese Scientist and Engineers</i>
MIT	<i>Massachussetts Institute of Technology</i>
MME	Ministério de Minas e Energia
MINFRA	Ministério da infra-estrutura
MWH	<i>Megawatts</i> por hora
NUPESE	Núcleo de Pesquisas e Estudos Sócio-Econômicos da UNESCO
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEC	Organização de Países Exportadores de Petróleo
PBDEE	Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico
PIB	Produto Interno Bruto
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

PNL	Produto Nacional Líquido
PNB	Produto Nacional Bruto
pH	Potencial de Hidrogênio
PMSS	Programa de Modernização do Setor de Saneamento
PROGESC	Programa de Informações Básicas para a Gestão Territorial de Santa Catarina
PROSANEAR	Programa de Saneamento para a População de Baixa Renda
PVC	Cloreto Polivinila
RCE	Rede de Comunicações Eldorado
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A
ROM	Carvão - <i>Run of Mine</i>
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SIECESC	Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SEBRAE	Serviço de Apoio as Pequenas Empresas de Santa Catarina
SINDICERAM	Sindicato das Indústrias Cerâmicas de Criciúma
SIDESUL	Siderúrgica de Santa Catarina
SOTELCA	Sociedade Termoelétrica de Capivari de Abaixo
SUDAM	Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUDEPE	Superintendência de Desenvolvimento da Pesca de Santa Catarina
SUDECO	Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
TGMC	Taxa Geométrica Média de Crescimento Demográfico
TCQ	<i>Total Quality Control</i>
UFIR	Unidade Fiscal de Referência (Federal)
UFR	Unidade Fiscal de Referência do Estado de Santa Catarina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNISUL	Universidade do Sul de Santa Catarina

USTDA	<i>US Trade and Development Agency</i>
USITSC	Consórcio Carbonífera Metropolitana e Criciúma
USITESC	Usina Termelétrica Sul Catarinense AS
WCI	<i>World Coal Institute</i>
WTP	<i>Willingness to pay</i> - os que estão dispostos a pagar
SC GÁS	Companhia de Gás de Santa Catarina
GÁSBOL	Gasoduto Bolívia - Brasil

RESUMO

Este trabalho propõe uma abordagem sistêmica competitiva sobre o cluster industrial do carvão para a região sul do Estado de Santa Catarina, Brasil e sobre suas possíveis contribuições para o futuro.

O trabalho, baseado na premissa teórica de que a totalidade é melhor compreendida através da análise de suas partes, fazendo assim uma análise da competitividade da indústria no contexto da economia global e regional.

Neste trabalho, utiliza-se, como referencial, a teoria de sistemas abrangendo análises sobre problemas e possibilidades de reativação deste setor industrial, em consonância com princípios do desenvolvimento sustentável.

A tese principal do trabalho volta-se à necessidade de integração entre competitividade sistêmica e meio-ambiente, num novo modelo de desenvolvimento regional.

No plano executivo ou na prática, propõe que, no novo paradigma sócio-econômico e ambiental, existe a necessidade de implementar um novo modelo de desenvolvimento regional, pautado por uma forma moderna de integração chamada clusters eco-industriais, ele busca ponderar o crescimento econômico, relacionando-o à preservação ambiental, integrando o desenvolvimento desse setor e, concomitantemente da região.

Sob a perspectiva da engenharia de produção, os modelos produtivos são referenciais teóricos essenciais, a serem adotados como fundamentos para decisões e práticas diferenciais empresariais, em relação ao modelo vigente.

ABSTRACT

This work propounds a competitive systemic approach to the importance of the coal industrial cluster for the south region of Santa Catarina State in Brazil and its contribution for the future.

The work, based on the theoretical premise that the knowledge of totality is better understood through its parts, analyses the industrial competitiveness within the context of the global and regional economy.

In this work, the theory of system is used as a reference and some analyses are advanced on the problematic and possibilities of reactivation of this sector in line with the sustainable development principles.

The principal thesis of this work is focussed on the necessity of integration between systemic competitiveness and environmental factor in the new regional model of development.

Concerning the executive plan or the practice, the thesis propounds that we are before a new socio-economic and environmental paradigm and, as a result of this, we need a new regional model of development, in line with the modern perspective of integration, named clusters eco-Industrial; which seeks to integrate the economic development with the environmental conservation, which helps the growing of this sector under study and, reciprocally, the region.

From the production engineering perspectives, the productive models are essential theoretical frameworks in order to assist the decision making and the industrial deferential practices in relation to the dominant model.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

"Um problema só surge quando estão presentes todas as condições para solucioná-lo".

(Karl Marx)

Atualmente, estamos assistindo a profundas transformações de reestruturação do mapa produtivo mundial, processo denominado Globalização. Esta nova fase do capitalismo vem levando os países a buscar novas formas de inserção no mercado através de políticas e estratégias empresariais baseadas na descentralização e no desenvolvimento regional. As configurações das diversas experiências mundiais mostram-nos algumas características que têm levado estudiosos do sistema capitalista a apontar para a regionalização da economia como perspectiva de desenvolvimento mundial econômico, social, cultural e ambiental, neste novo milênio.

Cientes de nossas limitações e de que não existem receitas para o sucesso de um setor industrial, conduzimos a principal tese deste trabalho a basear-se nas tendências mundial e, principalmente, na premissa das possibilidades de realizar um desenvolvimento regional sustentável na região sul de Santa Catarina.

Como exemplo, citamos o setor da mineração do carvão. Indústria estratégica no desenvolvimento desta região, assim como outras indústrias extrativas, teve um desenvolvimento dual na economia regional do Estado de

Santa Catarina.

Por um lado, com o intuito de produzir crescimento econômico no Brasil e no Estado de Santa Catarina, seu principal objetivo estratégico foi e é o de produzir energia para a indústria nacional.

Nesse processo, deflagrou-se o surgimento de inúmeras outras indústrias que, numa primeira fase, seguiram a vocação mineira da região: mineração de fluorita, metalúrgica, indústria cerâmica, extração de bens minerais para construção civil, etc.

Posteriormente, os parques industriais das maiores cidades diversificaram-se e, paralelamente, ocorreu a multiplicação da produção pecuária e agrícola nas pequenas propriedades rurais, agora assistidas por grandes agroindústrias.

Por outro lado, este processo dual trouxe consigo um impacto ecológico e ambiental de grandes proporções. O carvão extraído em Santa Catarina é aproveitável somente em 25% a 35 %. O resto é constituído de rejeitos piritosos¹.

Nas cercanias dos municípios de Siderópolis, Urussanga, Criciúma, Lauro Müller e Forquilha, onde houve e há extração deste minério, encontram-se milhares de hectares totalmente estéreis, devido à deposição desses rejeitos.

Além de essas áreas contribuírem para aumentar o impacto negativo, há ausência de um Modelo de desenvolvimento regional que considere os processos envolvidos nesse tipo de extrativismo, como, por exemplo, a armazenagem dos rejeitos piritosos próximos às cidades, a falta de monitoramento dos padrões de transporte e a recuperação das áreas degradadas, segundo a nova legislação da mineração.

O impacto regional da mineração comprometeu atividades do setor agrícola e também do pesqueiro. Afetou a saúde das pessoas, os recursos hídricos, a flora e a fauna. A degradação ambiental na região Sul assumiu

¹ Sindicato das Industrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), 1996.

proporções tão alarmantes que, a 25 de setembro de 1980, foi assinado o decreto No. 85.206², enquadrando a Região Sul de Santa Catarina como a 14^a Área Crítica Nacional. Desde então, os problemas ambientais têm se convertido numa preocupação prioritária dos municípios da região sul catarinense.

Isso, longe de ser considerado um episódio industrial histórico, é uma realidade que permanecerá.

Após a chamada crise do carvão, surgiram novas indústrias com base nos recursos naturais não-renováveis, como é a indústria da cerâmica da região, que depende da argila e da madeira. O impacto da mineração do carvão ao meio ambiente, deve servir de exemplo para todos os empreendimentos industriais que dependam dos recursos naturais não-renováveis.

Em termos energéticos, o carvão responde por 2/3 dos recursos não-renováveis do Brasil, o que equivale dez vezes às reservas reconhecidas de petróleo, três vezes às de energia nuclear e dez vezes às de xisto betuminoso. Portanto, é justamente isso que dá ao carvão credibilidade potencial, como fonte geradora de energia elétrica (PBDEE, 1995)

As reservas carboníferas de Santa Catarina, que estão estimadas em 3 bilhões de toneladas, ou cerca de 12% do total do carvão nacional, permitem o consumo do carvão por mais 140 anos, na potência de produção atual³.

O plano 2015 da Eletrobrás considera seriamente tal cenário e recomenda mais pesquisa, estudos e investimentos em usinas termelétricas, a fim de fazer uma transição suave do programa atual, predominantemente hidrelétrico para um sistema hidrotérmico, no futuro⁴.

Confirma este prognóstico, a recente parceria entre empresas americanas e brasileiras para a mineração mais competitiva do carvão mineral, com a construção de usinas termelétricas nas bocas de mina. Três mineradoras de Santa Catarina (Metropolitana, Catarinense e Criciúma) apresentaram ao

² Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), 1981.

³ Ministério de Minas e Energia, Brasil; Departamento [Nacional de produção Mineira (DNPM)

⁴ Eletrobrás - Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015. Vol. III, projeto IV. RJ: Eletrobrás. 1994

Governo Federal projetos para a construção de usinas termelétricas⁵. O decreto de 31 de Março de 2000 assinado pelo Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, institui o Programa de incentivos à utilização de carvão mineral, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul⁶. Seu objetivo é aumentar a participação do carvão mineral na matriz energética brasileira, por meio da geração competitiva de energia elétrica, com o emprego de tecnologia que permita a recuperação de áreas carboníferas degradadas. Se for feita uma leitura correta das demandas crescentes de energia elétrica atuais e futuras, o carvão voltará a ter uma importância crucial nas economias catarinense e brasileira, com um impacto dual de benefícios, porque:

“Além de sua contribuição específica para o suprimento de energia à sociedade brasileira, o aproveitamento dos recursos carboníferos conduz a apreciável desenvolvimento sócio-econômico das regiões produtoras, ampliando o mercado de trabalho, aumentando a arrecadação tributária (90% dos recursos do IUM - Imposto Único sobre Minerais são retidos nos estados e municípios produtores) (DNPM, 1988), e constituindo-se em um pólo de atração para outros ramos industriais como o cimenteiro e o cerâmico, pela utilização de subprodutos ou mesmo como insumos (Gothe, 1993).

Em contrapartida, provoca um impacto dramático no meio ambiente. Por tal razão, este trabalho é chamado de modelo, porque é um modo particular de olhar e de procurar, no exercício teórico, reorganizar um setor da economia local, com a finalidade de que se reverta em significativa contribuição à sociedade.

1.1 - Tema e síntese da problemática

Este trabalho utiliza uma abordagem sistêmica da situação da indústria inserida no contexto da economia global e regional, e faz uma análise da importância da indústria do carvão para a região, como um todo, na atualidade e como contribuição, no futuro.

Constituem-se como referencial teórico as contribuições de autores como: F. Perroux (1960), Wassily Leontief (1966), M. Porter (1982; 1993), I.

⁵ Jornal Gazeta Mercantil, 22-28/02/99

⁶ Ver Decreto no Anexo No.1 e Anexo No. 2 (Portaria no 019, de 28 de janeiro de 1999).

Sachs (1981; 1986; 1987: 1996), I. Coutinho & J.C. Ferraz (1995), N. Casarotto & B. Kopittke (1998), de teóricos voltados à modernização ecológica, como A. Wheale (1992), M. Hajer (1995), Braden R. Allenby et al (1999); de nomes voltados a estudos regionais e à avaliação de impacto ambiental como J. Glasson (1995), Therivel (1999), à recuperação de áreas degradadas pela mineração, M. Haigh (1999), de entre outros, cujas obras são editadas no Brasil e no exterior.

Propõe-se, aqui: algumas hipóteses sobre problemáticas e possibilidades de desenvolvimento norteadas pelos princípios de desenvolvimento sustentável do carvão nessa região⁷.

Já no plano executivo ou na prática, salienta-se na tese a necessidade de implementar um novo modelo desenvolvimento regional, o qual deve ponderar o crescimento econômico na sua relação com a preservação ambiental, norteadando o desenvolvimento desse setor e, concomitantemente, da região⁸.

Nesse sentido, este trabalho transcende os modelos de desenvolvimento apresentados pelas Ciências Econômicas, os quais têm privilegiado enfoques unilaterais, duais e fragmentados.

Em geral, as teorias econômicas clássicas centram-se em análises da maximização do lucro, consideram os aspectos ambientais e sociais como externalidades⁹ de um processo produtivo e pressupõem que todos os custos podem ser quantificados em termos monetários (Martinez Alier, 1998). Essa perspectiva é parcial, porque não considera os impactos multiplicadores dos processos hierárquicos sociais. O tema do desenvolvimento regional sustentável

⁷ Segundo Karl Popper (1975) toda pesquisa tem origem num problema para o qual se procura uma solução, por meios de tentativas (conjeturas, hipóteses, teorias e modelos) e eliminação de erros. Para ele "a Ciência consiste em doxa (opiniões, conjeturas) controladas pela discussão crítica, assim como pela techne experimental.

⁸ Aborda-se este tema de gerar um novo modelo de desenvolvimento regional em relação à organização da produção e como ferramenta para a engenharia de produção assistir na tomada de decisões na implantação de novas práticas e técnicas produtivas. Neste trabalho parte-se de certas premissas teóricas para analisar nosso objeto de estudo e para dirigir a construção teórica hipotética.

⁹ Entende-se por externalidade quando 'as relações de produção ou utilidade de uma empresa ou indivíduo incluem algumas variáveis cujos valores são escolhidos por outros, sem levar em conta o bem-estar do afetado, (Baumol, W.S. e Oates, W.E. The Theory of environmental policy. England: Englewood Cliffs, M.S. Prentice Hall. 1975. Ver Pigou em "The Economic of Welfare". London: Mcmillan. 1932. Pigou argumentou que todos os efeitos no bem-estar de outras pessoas e empresas são "externalidades" positivas quando o comportamento de um indivíduo ou empresa beneficia involuntariamente os outros e negativa em caso contrário.

surge como consequência do esgotamento dos modelos tradicionais de crescimento econômico e da deterioração das condições ambientais no mundo. Nasce, portanto, da necessidade de mudar a decorrência da degradação do meio ambiente, em certos casos irreparáveis, bem como as formas de produzir e consumir em escala planetária.

As proposições teóricas chegam a argumentar sobre o não-crescimento, como afirma o Clube de Roma (Meadows, 1973)¹⁰. Esforços recentes de algumas autores¹¹ na área do desenvolvimento, visam a integrar, em seus argumentos, a problemática social e a ambiental. Na nova edição de *Earth in the Balance* (1992), o ex Vice-Presidente dos Estados Unidos diz: *"We can prosper by leading the environmental revolution and producing for the world marketplace the new products and technologies that foster economic progress without environmental destruction"*¹²

A partir da análise crítica, busca-se adotar uma perspectiva teórica, com orientações para a prática, identificando ameaças e oportunidades da indústria em estudo e a importância das vantagens econômicas e sociais resultantes da implementação de um sistema de produção industrial regional integrado em articulação com os princípios do desenvolvimento sustentável.

1.1.1 - Objetivo Geral

Este estudo tem sua relevância alicerçada em comprovar a necessidade de construção de um desenvolvimento regional sustentável deste setor, conciliando tal desenvolvimento com a minimização dos impactos negativos ao meio-ambiente. Em outras palavras, esta tese faz uma proposta de implementação de um novo modelo de desenvolvimento chamado de *clusters* eco-industriais, que vincula o crescimento econômico industrial a preocupações com o meio-ambiente e propõe a integração regional das indústrias em *clusters* com o sistema meio-ambiental.

¹⁰ MEADOWS, Donella H. & MEADOWS Dennis. **Limites do crescimento**: um relatório para o projeto de clube de Roma sobre o dilema da humanidade. São Paulo: Perspectiva, 1973.

¹¹ Entre os mais destacado está M. Porter e Al Gore, ex-vice presidente dos Estados Unidos.

¹² Nos podemos prosperar sendo os líderes da revolução ambiental e produzindo para o mercado mundial novos produtos e tecnologias que adotem o progresso econômico sem a destruição do meio ambiente".

1.1.1.1 - Objetivos

Constituem-se objetivos deste trabalho:

1. realizar uma análise sistêmico competitiva da indústria extrativista do carvão mineral dentro do contexto do desenvolvimento regional;
2. contribuir para a formação de uma teoria regional de desenvolvimento sustentável e, em particular, de um modelo de desenvolvimento para a Região Sul de Santa Catarina, baseado em:
 - a) necessidades das gerações presentes e futuras;
 - a) especificidade desse recurso, e
 - a) tecnologias apropriadas existentes internacionalmente.
2. comprovar que o desenvolvimento da indústria carbonífera provocou um impacto dual na economia do sul do Estado de Santa Catarina; de um lado, gerando impacto positivo sobre essa Região contemplando o seu crescimento econômico e, de outro, trazendo resultados ambientais indesejáveis;
2. mostrar os prejuízos de se continuar com o modelo mencionado, baseando-se em premissas do crescimento econômico, a todo custo;
2. esboçar a necessidade de um modelo de cluster eco-industrial regional integrado, que transcenda a divisão da dualidade entre benefícios econômicos, custos sociais e ambientais; integrando vantagens comparativas a vantagens competitivas;
2. mostrar, em forma de conjectura,¹³ apenas, que a causa atual da crise mundial está relacionada à crise energética e ecológica, e não a meros fatores de esgotamento do modelo tecnológico de produção (Fordista) ou a esferas de desajustes no âmbito monetário.

1.1.2 - Justificativa

Muitos são os trabalhos e estudos sobre a mineração do carvão e de outros recursos naturais não-renováveis da região sul do Estado de Santa

¹³ Conjetura (enunciado) é uma hipótese casual que, com fundamento no conhecimento científico, trata de explicar uma relação de dependência casual entre duas ou mais variáveis do objeto de pesquisa (p.133). STEFFAN, Dieterich Heinz. *Novo Guia para a pesquisa científica*. Blumenau:Ed. FURB, 1999. 263p.

Catarina, entre os quais podemos citar como exemplos: a *Análise Custo-Benefício do setor Carbonífero de Santa Catarina no Período de 1987 a 1988*, de Maria Angélica Monteiro dos Santos (1992) ; *Avaliação Dos Impactos Ambientais da Indústria Carbonífera nos Recursos Hídricos da Região Sul Catarinense*, de Carlos Alberto de Verney Gothe (1993), *Crescimento e Crise na região Sul de Santa Catarina*, de Maurício A. dos Santos (1997) e a recente tese doutoral *Abordagem ecossistêmica para a mineração: uma perspectiva comparativa para o Brasil e Canadá* (1999) de Geraldo Milioli. Não existem, entre tantos trabalhos analítico-interpretativos da importância da indústria da mineração como empresa motriz no modelo econômico de desenvolvimento regional e nacional. Este estudo não se restringe ao setor industrial, pois contempla também outras influências determinantes no âmbito de uma região, entre as quais os fatores de inovação e a importância da organização regional, para lograr um desenvolvimento regional sustentável. Desta maneira, transcende o ponto de vista meramente economista setorial e adota uma perspectiva sistêmica, considerando a mineração como parte de um contexto regional em sintonia com a tese da formação dos distritos eco-industriais ou *cluster* regionais.

O estudo apresenta, historicamente, o impacto causado pela indústria da mineração, que, no processo de produção, usou os recursos naturais, causando sérios impactos ambientais. Desse problema geral de ameaças ao meio ambiente, o estudo avança a uma situação particular e busca mostrar que os impactos sociais e ambientais na região sul são causa de um modelo de desenvolvimento que chamaremos de dual.

Assim, a justificativa deste trabalho reside no fato de o mesmo levantar algumas das principais problemáticas atuais e futuras da indústria carbonífera em relação à economia regional.

Destarte, o estudo realiza uma análise do setor da mineração do carvão, usando a guia metodológica de Coutinho, e Ferraz.(1994)¹⁴.

Procura, também, contribuir com o estabelecimento de um modelo de

¹⁴ COUTINHO, L. & FERRAZ, J. (Org.). *Estudo da competitividade da Indústria Brasileira*. Campinas, SP: Papyrus, 1994. Ferraz, J., Kupfer, D., & Haguener. *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. RJ: Campus, 1997.

desenvolvimento eco-industrial para a Região Sul do Estado de Santa Catarina, argumentando sobre mineração como uma indústria importante para seu desenvolvimento, já que a energia é um fator determinante na competitividade e na qualidade de vida de uma região ou nação¹⁵.

1.2 - Ineditismo e inovações da tese

O ineditismo deste trabalho está em tematizar um modelo¹⁶ sistêmico denominado desenvolvimento regional sustentável, atrelado ao estudo da mineração, que consideramos uma nova expansão desse setor industrial na perspectiva do novo milênio.

A inovação da tese situa-se na análise das atuais tendências desta indústria no marco da economia mundial, estadual e regional. Salientamos que essas tendências estão baseadas nas mais recentes contribuições teóricas no campo da economia globalizada e do meio ambiente, ao mesmo tempo em que destacamos algumas das problemáticas que devem ser consideradas nos futuros empreendimentos da indústria carbonífera endereçando-nos à abordagem dos questionamentos a seguir:

- É viável a mineração do carvão mineral no sul do Estado de Santa Catarina?
- Quais são os benefícios que esse setor pode trazer para a região?
- Qual é o impacto negativo da sua implementação?
- Que se pode fazer a respeito desse aspecto?
- Quais são os maiores fatores de incerteza para gerir tal empreendimento?
- Quais são os concorrentes dessa atividade?
- Qual é relação deste setor com um modelo de desenvolvimento regional sustentável?

Respostas dadas a essas questões contribuirão para a discussão da implementação de um modelo regional de desenvolvimento, baseado na tese de que as considerações ambientais devem deixar de ser avaliadas como uma

¹⁵ JANNUZZI, Gilberto de Martino & SWISHER, Joel N. **Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis**. Campinas: Autores Associados, 1997.

limitação competitiva, passando a ser parte das oportunidades da empresa de novo tipo, em sintonia com os princípios do desenvolvimento sustentável.

1.2.1. Relevância e contribuições

O crescimento demográfico no Brasil e no mundo leva implicitamente a um aumento da demanda de energia¹⁷. O Brasil é um dos países que está sob grande pressão, para aumentar seu consumo energético. Somente o Estado de São Paulo consome 15% da energia latino-americana¹⁸.

Existe um grande número de trabalhos que estudam aspectos parciais ou operacionais da indústria do carvão, tais como aspectos de impactos ambientais ou dimensões de sustentabilidade, mas, até o momento, não se registra nenhum trabalho com a abrangência a este conferida.

O presente estudo, tomando como base um setor industrial, busca transformar-se em um quadro de referência, para ordenar a discussão regional em torno da problemática sobre a relação do crescimento industrial com o meio ambiente. Torna-se importante como orientador de proposições teóricas sobre o desenvolvimento regional, no marco de uma economia globalizada, de políticas públicas e privadas, num alinhamento com os princípios modernos do desenvolvimento sustentável. Cumpre ressaltar, que a região sul de Santa Catarina apresenta sérios problemas sociais e ambientais. Em compensação, reúne as maiores possibilidades de desenvolvimento, como resultado de sua criatividade e vontade política de inserir-se no processo da globalização.

É nos preceitos anteriores que se firma a idéia de as principais contribuições desta pesquisa estarem centradas em razões de ordem teórica e motivos de ordem prática, sendo ambos fortes indicadores da relevância do tema em pauta. Destaca-se, na ordem teórica, a escassa literatura sobre o assunto, uma vez que os dados existentes persistem tão somente em poucos trabalhos até então publicados, produções de organismos gestores e pesquisas de alguns

¹⁶ O conceito de modelo neste trabalho refere-se a uma como a reprodução de certas propriedades e conexões do sujeito de estudo no abstrato visando uma melhor compressão, exemplo ideal é um mapa geográfico.

¹⁷ Segundo ARANTES, J.T. (2000) " na virada para o terceiro milênio, 26 milhões de brasileiros continuam sem energia eléctrica e não dispõem nem sequer do benefício de uma lâmpada incandescente" .

¹⁸ BOVESPA, *The Brazilian electricity sector; a growing concern*. São Paulo: BOVESPA, 1998.

estudiosos da área.

Assim sendo, como resultado do contraste entre o referencial empírico e a perspectiva da inserção da mineração do carvão num modelo sistêmico regional sustentável no sul do Estado de Santa Catarina, objetiva-se noticiar o atual estágio da arte.

Em contrapartida, considera-se a resolução do problema de pesquisa, aspecto merecedor de atilado tratamento, posto que, aos motivos de ordem prática, alia-se o fato de este ser um modelo sistêmico regional, com norteadores de ações e proposições de âmbito geral, calcados em novos paradigmas afins ao desenvolvimento regional sustentável. Não obstante, refere-se a mudanças nos métodos de produção que envolvem a mineração do carvão.

No valor da contribuição que esta pesquisa enseja, inscrevem-se os dados para novos estudos e aprofundamentos sobre o tema, a propagação dos benefícios aos usuários do sistema, em todos os níveis, ora compreendidos não apenas aqueles diretamente relacionados à produção do carvão mineral, mas também os demais, indiretamente a eles associados.

Pretende-se, com este entendimento, engajar a dimensão das decisões econômicas às decisões ecossociais. Considera-se, óbvio que toda intervenção sobre algum sistema registra impactos. Portanto, também há de se mensurar os papéis e posições que um modelo de desenvolvimento regional venha a desempenhar, acometendo o crescimento coletivo e o sentido de preservação da vida.

O intento é propiciar que se instale um modelo sistêmico regional sustentável, voltado à administração e à manutenção de um meio ambiente hígido, uma vez que isso está direta e proporcionalmente atrelado à valorização e promoção do trinômio natureza-sociedade-cultura, sendo a cultura considerada fator primordial para o estabelecimento de todo e qualquer modelo e, conseqüentemente, também deste.

1.2.2 - Limitações

As limitações desta tese estão relacionadas à própria natureza do estudo. Todos os modelos são abstrações, com a finalidade de serem usados

para a pesquisa e, portanto, baseados em uma perspectiva parcial e incompleta, já que implicam uma redução desta realidade a um ponto de vista subjetivo. Richard Huggett (1985) diz:

*"A system is a concept which like beauty, lies in the eyes of the beholder; it is an idea, a hypothesis about how some portion of reality is assembled and how it works"*¹⁹ (p.8)

A interpretação do desenvolvimento regional é, na atualidade, um dos temas que geram muitas discussões teóricas, em particular a de como inserir-se, da melhor forma, em uma economia cada vez mais competitiva e globalizada. Juntamente com esta problemática, surgem os impactos ambientais que, cada vez mais, têm e terão importância na tomada de decisões em nossa sociedade, como um todo.

O trabalho sugere que a inserção em um todo é necessária à compreensão de suas partes e propõe um modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável, o qual encontrará limitações teóricas e práticas relacionadas à complexidade do tema selecionado, por basear-se em fontes secundárias.

Uma outra limitação é que uma pesquisa desta natureza, por definição, é de caráter interdisciplinar e, como a tese está desenvolvida com uma base disciplinar e individual, irá, portanto, refletir-se nos resultados. Outros fatores são próprios de todas as pesquisas: limitações do fator tempo da pesquisa e dos recursos disponíveis.

Contudo, pretende-se superar algumas das limitações de caráter disciplinar e oferecer um instrumento que possa contribuir às discussões políticas da Região Sul de Santa Catarina.

1.2.3 - Metodologia de trabalho

O plano metodológico deste trabalho segue a técnica de pesquisa bibliográfica através de consultas às fontes secundárias, trabalhos realizados nessa área e pesquisas de campo, para verificações e atualizações de dados.

¹⁹ "Um sistema é um conceito igual ao da beleza, está nos olhos de quem a observa, é uma idéia, uma hipótese sobre como uma porção da realidade é construída e como ela funciona".

Este tipo de pesquisa favorece a construção dos argumentos, por progressão ou por oposição.

As fases metodológicas são as seguintes:

- a) identificação da problemática;
- b) posicionamento teórico;
- c) avaliação da problemática;
- d) conclusão/alternativa.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bibliotecas da Universidade Federal (UFSC), Universidade do Extremo Sul Catarinense de Santa Catarina (UNESC), Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Instituto Brasileiro Geográfico Estatístico (IBGE), Instituto Mundial do Carvão, *Oxford Brookes University* (Inglaterra), *London School of Economics* da Universidade de Londres (Inglaterra), *Imperial College* da Universidade de Londres (Inglaterra), em consultas, através da Internet, a Universidades do mundo, em Sindicatos, Associações e outros. A identificação das informações implicou diferentes tipos de leituras sobre o acervo, quais são:

- a) leitura preliminar, como parte da familiarização com o trabalho;
- a) leitura seletiva, com o objetivo de identificar e selecionar os principais aspectos relevantes dessa investigação;
- a) leitura reflexiva, para fazer as necessárias relações sistêmicas do estudo;
- a) e, leitura interpretativa, baseada em nos princípios teóricos do autor. Enquanto análises crítica.

Aplica-se, também, entrevista semi-estruturada a pessoas que influem nas políticas desta indústria e da região, com a finalidade de obter informações sobre o que sabem, no que crêem, o que esperam, sentem, desejam ou pretendem fazer, relativamente ao desenvolvimento regional.

1.3 - Estruturação da tese

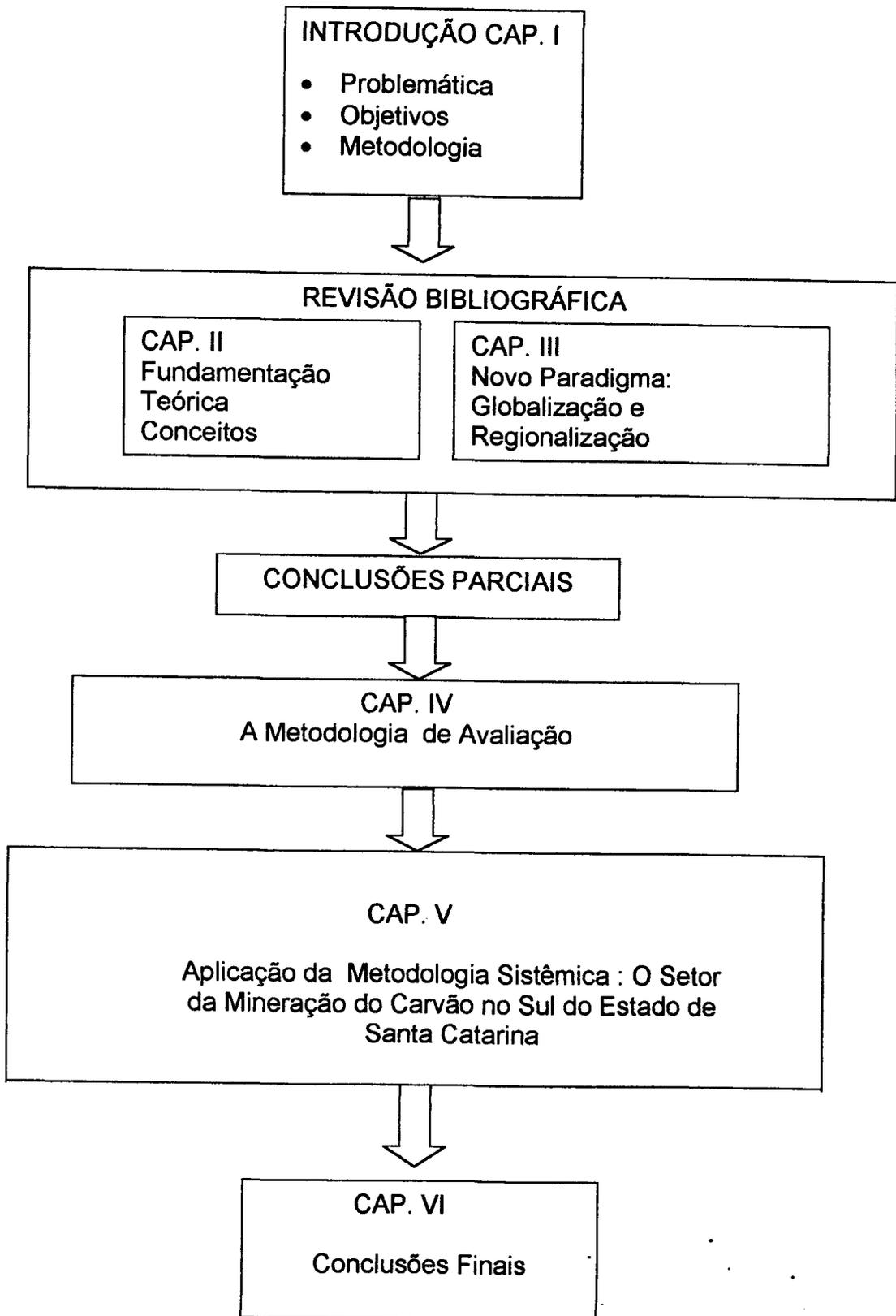
No primeiro capítulo apresenta-se a problemática e os objetivos desta tese, como também sua metodologia operacional.

No segundo capítulo, procede-se a uma leitura crítica dos modelos de desenvolvimento e dos princípios da economia clássica. A abordagem desta parte da tese está fundamentada nos princípios do desenvolvimento sustentável.

No terceiro capítulo, explana-se sobre o novo paradigma industrial e sobre o fenômeno da globalização e suas implicações nas indústrias e no modelo organizacional desta região. Mostra-se o modelo regional dos clusters, seu surgimento e experiências mais recentes com particular referência aos clusters eco-industriais.

No quarto capítulo, apresenta-se, de forma crítica, as metodologias sistêmicas necessárias para a implementação do novo paradigma de desenvolvimento, como avaliação dos impactos ambientais e da competitividade da indústria.

No quinto capítulo, realiza-se uma caracterização da região, como parte fundamental para prosseguir com a análise setorial do *cluster* da mineração do carvão do sul do Estado de Santa Catarina, usando a metodologia sistêmica da competitividade baseada no trabalho de Coutinho e Ferraz. Apresenta-se, também, uma proposição teórica ou delineamento de um novo modelo de desenvolvimento regional, considerando os fatores da competitividade e os princípios do desenvolvimento sustentável. Na prática setorial da mineração do carvão apontamos uma estratégia eco-industrial. E, por fim, no sexto capítulo estrutura-se uma conclusão deste trabalho.

1.3.1 - Esquema Metodológico da Tese - Fig. 1.1

CAPITULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

"Homens práticos, que acreditam ser por si mesmos bastante isentos de qualquer influência intelectual, são usualmente escravos de algum economista defunto".

(J.M. Keynes)

2.1 - Introdução

O sistema econômico e social que surgiu após a revolução industrial ampliou enormemente a produção de riquezas, conquistou novos mercados de consumo, mas sempre, ou quase sempre, incorrendo no mínimo de custo possível. Esse sistema chamado capitalista, eficiente, apesar das crises periódicas que gera, é baseado na iniciativa individual e coletiva, para aumentar a produtividade de atuação e apresenta, como principal característica, a introdução de novas tecnologias e estratégias nos setores produtivos.

O principal problema desse sistema é a intensificação das desigualdades sociais e regionais, geradas através da maximização da utilização dos recursos naturais, ignorando serem eles renováveis, ou não, ignorando também as conseqüências futuras. Tal situação é decorrente da utilização de um sistema tradicional de apuração de custos, cujos conceitos não abordam

tratamentos pertinentes à problemática ambiental²⁰.

Destarte, constituem abordagem, neste capítulo, os limites da concepção tradicional capitalista, bem como os desafios a serem superados em sua análise.

2.2 - O modelo dual de crescimento econômico

A dualidade do desenvolvimento econômico recebe denominações diversas, por diversos autores²¹, e não pode ser explicada, meramente, como resultado do processo econômico do capitalismo. Antes do advento do capitalismo, as desigualdades já existiam e, possivelmente, nos sistemas mais primitivos, situações plenas de igualdades também não eram registradas.

A preocupação com o processo dinâmico de crescimento é um tema antigo para a economia, desde o trabalho clássico de Adam Smith, em *A riqueza das nações* até a mais recente abordagem de M. Porter, em *Vantagens Comparativas das Nações*. Tais autores têm, como objetivo, buscar as raízes do progresso econômico diferencial do capitalismo.

O movimento do crescimento dual partiu da Europa e logrou, para bem ou mal, a integração global do mundo. A princípio, as diferenças entre nações e regiões não eram significativas.

O processo de diferenciação de produção toma lugar com os excedentes orientados para a produção de mercado, e a divisão entre países produtores de matérias primas e países de produtos elaborados constitui-se uma das principais divisões para o processo de acumulação de riqueza dos países desenvolvidos.

²⁰ Uma das mais importantes críticas sobre o sistema capitalismo foi estruturada por Karl Marx no século XIX. Não obstante, Marx mantém um ponto de vista otimista sobre a capacidade tecnológica do capitalismo para encontrar saídas a suas crises de superprodução, o que gera a necessidade de que este sistema tenha reformulação permanente. Ver O'Connor, James. *Liberate, accumulate - and Bust?*. In: O'CONNOR, J. *Is Capitalism Sustainable: political economy and politics of ecology*. New York, 1994. 224 p.

²¹ E.F. Schumacher chama de sociedade dual o processo de polarização da urbanização e industrialização, criando instabilidade social, como resultado da marginalização social. Ver: *Small is beautiful: a study of economics as if people matter*. New York:Harper, 1973.

Um elemento de destaque é a emergência do Estado como uma instituição centralizada, como característica da modernização e industrialização. Na sociedade moderna, novas classes sociais emergem, gerando novas estruturas e dinâmicas sociais.

Uma das mais notórias características emergentes dos países que lograram vantagem no desenvolvimento econômico é sua organização social e institucional, que permite implementar as mais variadas formas de empreendimentos, desde as primeiras explorações territoriais até os projetos industriais, as invenções e as inovações tecnológicas.

É importante assinalar que existe uma idéia errônea de diversos autores, quando identificam crescimento econômico com desenvolvimento. Este erro praticado por maus intérpretes da economia, mostra um desprezo total aos setores não monetarizados. Esta linha de pensamento tem resultado no abuso do conceito de Produto Interno Bruto (PIB) ou Produto Nacional Bruto (PNB), como indicadores predominantes do sucesso econômico. Os indicadores mencionados, têm falhado, portanto, em evidenciar o inter-relacionamento produção, crescimento econômico, bem-estar e meio-ambiente.

Esta concepção econômica deu lugar a um modelo de desenvolvimento econômico social inspirado nas comunidades ocidentais, acompanhado por diversas políticas econômicas e sociais inadequadas. E também na área das engenharias e da administração as formas de avaliação estão muito bem elaboradas mas sem conteúdo e horizontes, para as nações e regiões emergentes.

Para os reprodutores de metodologias, o desenvolvimento é equacionado como crescimento. Esta linha de pensamento utiliza uma analogia com elementos processuais dos organismos biológicos, o que significa desenvolver-se e crescer, para atingir a maturidade.

Tal modelo de crescimento foi considerado universal e tem, como um dos autores mais conhecidos, o Professor Walt W. Rostow (1960) do Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.), que expõe uma série de cinco etapas para realizar o desenvolvimento, as quais, todos os países,

independentemente de sua ideologia, devem realizar ou superar. Segundo este modelo, à semelhança do ser humano, o desenvolvimento obedece a algumas etapas, a saber:

1. sociedade tradicional, ponto de partida, caracterizada por "limitadas funções produtivas na fase de uma ciência e tecnologia pré-newtonianas, bem como por uma atitude pré-newtoniana perante o mundo físico". Nesta etapa, considerável proporção dos recursos produtivos acha-se empregada na agricultura, a mobilidade social é mínima, e o sistema de valores da população está dominado por um fatalismo. Exemplos deste tipo de sociedade inclui a monarquia da China, as civilizações mediterrâneas, o Meio Oriente e a Europa medieval;
2. 'precondições' para a modernização, abrangendo um período relativamente longo, durante o qual se estabelecem instituições, desde as financeiras educacionais, até as infra-estruturas de comunicações, ampliando e transformando o horizonte cultural. Surgem novos tipos de empresários, e afirma-se um governo nacional;
3. na etapa de "decolagem" ("*take off*"), a modernização começa após a superação das últimas resistências, dando lugar a um crescimento sustentável (*self-sustained*). Então sobe a taxa de investimento de 5 a 10% sobre a renda nacional, um ou mais setores industriais desenvolvem-se consideravelmente, muda-se a estrutura política em favor do desenvolvimento, tornam-se atraentes a poupança e o investimento, mesmo exterior; avulta a classe empresarial, e a sociedade em conjunto adota novo estilo de vida;

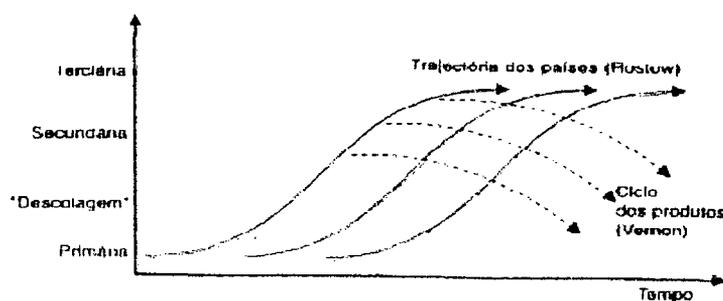
O padrão de crescimento do setor líder é logístico, mas solicita o desenvolvimento de outros setores, seja dos fornecedores de matérias-primas e bens de produção (*backward linkage*), seja dos que consomem os novos produtos (*forward linkage*). Esse período de "decolagem" é relativamente breve, um decênio ou dois, uma geração, quando muito;

4. na etapa "a marcha para a maturidade" ("*drive to maturity*") ou etapa secundária, consolida-se o modelo e alcança-se a versatilidade econômica suficiente para se produzir tudo o que se quer (salvo o caso de reduzidas

unidades econômicas, sem muitas disponibilidades em recursos naturais). Estima-se que, para chegar a esta etapa, um país necessita de mais ou menos 60 anos;

5. a etapa final ou ponto de chegada é a era do consumo em massa ('high mass consumption') ou sociedade terciária, que passa a liderança do processo aos setores produtores de bens de consumo durável e aos serviços. Como exemplos, temos as sociedades americana, européia e japonesa. Segundo ele, esta etapa máxima deve ser imitada por todas as sociedades (ver fig. 2.1).

Fig. 2.1 - O Modelo de Desenvolvimento por Etapas de Rostow



Fonte: Berko, G. & LIPIETZA (1992)

Nos anos 1960, esta teoria das etapas do desenvolvimento deu lugar a grandes debates: como lograr essa etapa de *take off* por nações em desenvolvimento como o Brasil? Este modelo de crescimento foi seguido em solo nacional, sem levar em consideração o custo social ou a devastação do meio ambiente, e, ainda, transferiu suas conseqüências às futuras gerações.

Existem muitas críticas a este modelo simplista e reducionista de Rostow, pela impossibilidade de aplicá-lo no contexto atual, realidades plurais, complexas. A . G. Frank (1971) e Paul Baran e Sweezy (1973) adotam uma perspectiva estruturalista à análise da dualidade do modelo clássico de desenvolvimento que sustenta o antagonismo interno agricultura versus indústria, elite versus proletariado, ricos versus pobres, e o antagonismo externo entre centro e periferia, relações de trocas internacionais dos países desenvolvidos

versus países em desenvolvimento.

Os mais importantes trabalhos da chamada teoria estruturalista foram desenvolvidos pela Comissão de Estudos para a América Latina (CEPAL), principalmente por Raúl Prebisch (1950)²², Fernando H. Cardoso, E. Falleto (1976) e Celso Furtado (1977), os quais enfatizam a existência de gargalos estruturais nos países em desenvolvimento. Eles concluem estruturando uma estratégia chamada de modelo de substituição das importações, que, até os anos 1970, centrava-se no desempenho industrial, o qual viabilizaria o modelo de substituição das importações e, portanto, da dependência histórica de nosso país.

Retornando à teoria de Rostow et al., nossa crítica a esta teoria reside em sua visão da terra como algo infinito, da qual podem extrair-se todas as mercadorias para um número ilimitado de pessoas. Outro aspecto a ser questionado é o conceito de desenvolvimento como algo restrito a um caráter material quantitativo. Entretanto, acredita-se que, no trabalho de Rostow, Harrod e Domar, existem observações válidas sobre o crescimento de renda per capita, como fatores propulsores do desenvolvimento industrial dos países avançados²³.

A teoria das etapas do desenvolvimento, nos anos 1980, deixou de ter relevância, porque a realidade demonstra que o planeta, em seu conjunto, não tem os recursos suficientes para que todos os seus habitantes vivam como os habitantes dos países do Primeiro Mundo. O desenvolvimento ocidental não pode ser reproduzido em grande escala nos países do Terceiro Mundo. Estima-se que, se toda a população do planeta consumisse como os países do norte, seriam necessários seis planetas, para suprir as crescentes necessidades da população mundial.²⁴

²² PREBISH, Raúl. *Problemas teóricos y páticos del crecimiento económico*. Santiago: CEPAL/ONU, E/Can, 12/221, 1950.

²³ Uma perspectiva mais atual é argumentada por Kenechi Ohmae, em "O fim do Estado-Nação" (1999). Neste trabalho ele sinala que a atual fase de decolagem das nações está na faixa de PNB per capita de US\$ 3.000, onde os países ou regiões aumentam ativamente a interação a construção de infra-estrutura necessária para um nível significativamente mais alto de comércio internacional.

²⁴ "Segundo os economistas ecológicos, os atuais padrões de desenvolvimento têm, como lógica, uma grande utilização de energia, fenômeno que se tem produzido desde a revolução industrial, e que se vê alentando pela geração de novas demandas intensivas em consumo energético dos novos produtos. Estes padrões de desenvolvimento vão levar, irremediavelmente, ao esgotamento dos recursos" .LOYOLA, R. A economia ambiental e a economia ecológica: Uma discussão teórica. In: **II Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECO-ECO)**, São Paulo, 06 a 08 de Novembro de 1997.

Pode-se estimar que, por volta do ano 2025, os países em desenvolvimento consumirão tanta energia quanto os industrializados. Seria preciso aumentar cinco vezes a atual produção global de energia. O ecossistema planetário não suportaria isso, sobretudo, se esses aumentos se concentrassem em combustíveis fósseis não-renováveis. Os riscos de aquecimento do planeta e acidificação do meio ambiente, muito provavelmente, descartam até mesmo uma duplicação do consumo de energia, mediante as atuais combinações de fontes primárias. ('Nosso Futuro Comum', p.16)

Essas conclusões teóricas e científicas sobre os recursos naturais renováveis e não-renováveis elucidam as causas subjacentes à atual crise mundial. Outra questão importante a ser ressaltada é que todo esse contexto não pode ser tratado como um mero atraso histórico em relação aos países industrializados. É preciso considerar, também, que não existe um único caminho para o crescimento econômico e, mais ainda, para o desenvolvimento de uma nação. Em termos de energia elétrica, o Brasil pode considerar-se um exemplo por evoluir de forma diferenciada dos países de capitalismo avançado. Eles estão em sérios problemas em relação à sua matriz energética e aos problemas ambientais de aquecimento que, felizmente, não temos no Brasil (Holtz, 1986)²⁵. Portanto, pode-se concluir que o capitalismo desigual e combinado permite diversas formas de desenvolvimento regional e de relação das indústrias entre si e, ao mesmo tempo, com a comunidade e o meio ambiente.

2.3 - O modelo de crescimento industrial no Brasil

A industrialização no Brasil aconteceu como um processo tardio e foi implantado de fora para dentro, pois aqui não aconteceu uma revolução industrial, como nos países Europeus. Apesar de ser um país de capitalismo tardio e dependente, o Brasil alcançou um nível de desenvolvimento industrial importante, ocupando um lugar de destaque dentro dos países industrializados. O Brasil, classificado como 14º PIB do mundo capitalista em 1965 (US\$ 19 bilhões), ascendeu à condição de 8º, em 1984 (US\$ 187 bilhões), registrando um

²⁵ HOLTZ, Antonio Carlos Tatit. O Plano 2010: Estratégia e desenvolvimento. In: **Seminário o carvão mineral na nova realidade**. Rio de Janeiro: CAEEB, 1986.

crescimento de 10 vezes, somente inferior ao Japão (13 vezes), tendo, neste período, ultrapassado a Holanda, o México, a Suécia, a Espanha, a Austrália e a Índia. I. J. Cunha (1992) ressalta este desenvolvimento no setor industrial:

Portanto, de 1967 até 1973, o Brasil viveu um período de extraordinário crescimento (fase de sustentação do desenvolvimento) exibindo uma taxa média de 11,2% a.a., onde sobressaiu a expansão do setor de bens duráveis de consumo como fator de dinamismo. Este subperíodo ficou conhecido como o "milagre brasileiro".

De 1973 a 1980 o PIB nacional cresceu a um ritmo menor (7,1%) que ainda podia ser considerado um excelente desempenho em vista da crise mundial. (p.94).

O Brasil é um país de economia complexa e desequilibrada. O caráter contraditório de ser subdesenvolvido e ao mesmo tempo industrializado é uma das principais preocupações do trabalho de F. Cardoso e E. Falleto (1976). Edmar Bacha (1973), estuda esta realidade complexa e contraditória, chamando-a de "Belíndia", porque tem, em sua estrutura, uma mistura de país desenvolvido similar à Bélgica e, por outro lado, uma realidade comparável à Índia. O subdesenvolvimento está intrinsecamente ligado à fome, à subnutrição, às más condições de saúde, ao analfabetismo e à falta de oportunidades para a maioria da população.

A dualidade de seu desenvolvimento dá lugar a situações paradoxais, como ser o quarto produtor de alimentos do mundo e o sexto que passa fome (Galeano, 1988); ser considerado uma das 10 maiores economias mundiais e, também, o país com a pior distribuição de renda do mundo (De Luca, 1998). Segundo Comini e Rhinow (1998):

A pobreza no Brasil não é um problema de falta de recursos, mas de má alocação dos mesmos: em 1990, 15,5% dos gastos sociais destinavam-se à população mais pobre e 20,9% à mais rica. Em 1980, os gastos sociais representavam 13,3% do PIB; em 1990 eles chegaram a 19%, nível considerado bastante razoável pelo Banco Mundial, se comparado ao de outros países em desenvolvimento com porte semelhante. No entanto, é importante destacar que os problemas sociais continuam graves; existem no país 3,4 milhões de analfabetos entre 15 e 24 anos; 24 milhões de pessoas encontra-se abaixo da linha de pobreza, equivalendo a 17,4% da população brasileira.

Existem diversas teorias para explicar o processo dual do Brasil. A principal teoria está relacionada com a contradição de dois modos de produção

antagônicos: um setor tradicional que vive em um pré-capitalismo e um setor moderno capitalista. A responsabilidade do setor pre-capitalista, faz com que o Brasil não alcance sua decolagem e transformação capitalista necessária para conseguir *status* de país desenvolvido. Esta teoria da Modernização tem seguidores em diversos setores políticos, tanto de esquerda como da direita.

O Modelo de industrialização seguido pelo o Brasil desde 1930 buscava romper com os setores tradicionais. Segundo Pereira (1998) :

Enquanto o modelo de substituição de importações, entre 1930 e 1960, financiava a acumulação principalmente por meio da transferência de renda do setor exportador (café em particular) para o industria, o modelo de subdesenvolvimento industrializado (na verdade, uma extensão artificial do modelo de substituição de importações), especialmente a partir de 1964, vai apoiar-se na transferência de renda dos trabalhadores para os capitalistas e para as camadas médias tecnoburocráticas, por meio da política deliberada de redução dos salários, enquanto a produtividade crescia aceleradamente. Basear-se á também na energia barata do petróleo e das hidrelétricas, e, finalmente, no endividamento externo sem limites, como estratégia deliberada de crescimento. (p.210)

Desta maneira o rápido crescimento industrial do Modelo de substituição das importações privilegiou setores intensivos em atividades poluentes²⁶ e não solucionou o problema de ser uma sociedade dual, mas intensificou as diferenças sociais e as desigualdades regionais do país. Este crescimento econômico surgiu como, temos apontado anteriormente, dentro da concepção de Estado como orientador do processo de desenvolvimento nacional. O setor da energia é um exemplo da intervenção direta do Estado dentro deste modelo onde o Estado é responsável pelo fornecimento da infra-estrutura para o desenvolvimento industrial.

O Modelo Brasileiro de Desenvolvimento Industrial foi acelerado a partir do fim da década de 1950, pelo governo Juscelino Kubitscheck, que promoveu o desenvolvimento acelerado com o slogan "50 anos em 5". A consolidação deste processo de industrialização, ocorreria no período do milagre brasileiro, entre os anos 1968 e 1973²⁷.

²⁶ YOUNG, Carlos E. F. & LUSTOSA, Maria C J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. In *Revista de economia contemporânea*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, v.5, n. especial, p.232-259, 2001.

²⁷ Vale a pena assinalar que na Conferencia de Estocolmo (1992), o Brasil posicionou-se contrario à nova proposta de desenvolvimento que enfatizava o compromisso ecológico. SACHS (1986) citado por SAMPAIO, C (1994).

No Brasil, até o início dos anos 1980, a pauta de exportações estava fortemente concentrada nos produtos primários. Em 1977, por exemplo, a agropecuária, a indústria alimentícia, a extração mineral e a produção de madeira correspondiam a 72,9% do valor das exportações nacionais (Tabela 2.1.)

À partir de então, o comércio externo brasileiro passou por uma grande transformação. A exportação de produtos industriais não vinculados à produção agrícola cresceu muito, enquanto caiu a participação dos produtos primários.

Tabela 2.1 - Saldo comercial brasileiro, segundo grupos de indústrias. Médias trianuais, 1979-1990 (em milhões de dólares)

Tipos de Indústria	1978-81	1982-84	1985-87	1988-90
Intermediárias	-2.133	1.252	1.815	5.009
Tecnológicas	-1.461	345	767	1.070
Tradicionais	7.259	7.803	7.162	8.281

Fonte: IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1979-1988 e Ministério da Economia.

Em 1990, as atividades agropecuárias, indústria alimentícia, extração mineral e madeireira passaram a responder por apenas 41%, apresentando uma queda de 31,9 pontos percentuais ao longo de 13 anos.

Uma característica importante da economia dual brasileira é a composição das empresas, na qual dominam as micro empresas. De 204.924 estabelecimentos industriais no país, 97% são micro e pequenas empresas, 2% de médio porte e 1% de grande porte. O setor emprega 5,9 milhões de trabalhadores²⁸.

De certo, hoje, há a necessidade de o Brasil inserir-se no contexto da economia internacional, em função da crise de energia e, particularmente, do petróleo. Durante os períodos de crises do sistema mundial, o Brasil utilizam o carvão mineral como um recurso estratégico.

A indústria do carvão pode ser enquadrada em um modelo de desenvolvimento que se denomina Modelo Dual de Crescimento Econômico. Filho, A .G (1996) diz:

²⁸ Ministério do Trabalho de Brasil, 1997. In: Almanaque Abril, Brasil 2000 , São Paulo: Ed. Abril, n.º 26, 2000.

Desde 1930 até os meados da década de 80, o Brasil adotou um modelo de desenvolvimento industrial, que era baseado na substituição de importação, dando total apoio à produção interna de mercadorias que antes eram importadas. As indústrias de bens de consumo duráveis e de produção foram as mais privilegiadas: é nesse momento que o consumo do carvão aumenta consideravelmente.

É dizer que a produção em grande escala foi parte de uma estratégia competitiva e de um modelo econômico que partiu da CEPAL, um órgão das Nações Unidas para o desenvolvimento. Eles argumentam que estas políticas acontecem como resultado de um desequilíbrio externo e resultam na dinamização, crescimento e diversificação do setor industrial.

Portanto, é mais que a produção local de bens tradicionalmente importados. Sob essa óptica, considera-se que o desenvolvimento industrial brasileiro, neste século, ocorreu sob o estímulo das restrições externas: a depressão de 1929 a 1932 e a Segunda Guerra Mundial. Depois, entre 1956 e 1961, a substituição de importações é aprofundada, dando lugar a um crescimento econômico maior que nos períodos anteriores.

Neste sentido, temos que entender a indústria do carvão não somente como um processo de mineração, já que esta engloba outras atividades industriais que dizem respeito ao transporte, beneficiamento, embarque, usinas termelétricas, siderúrgica, com impactos no meio ambiente e saúde da população. Isto significa dizer que a mineração do carvão é uma atividade econômica multiplicadora, que favoreceu o processo modernizador do Brasil e de Santa Catarina²⁹. O problema desta indústria e de outras é que passam a promover o crescimento econômico, em detrimento do desenvolvimento sustentável.

Na Região sul de Santa Catarina, o carvão foi, por um século, um dos carros-chefe do crescimento econômico, porém, foi somente um desenvolvimento reduzido, pois ele intensificou as desigualdades sociais e causou um impacto ambiental significativo. Este processo é o que chamamos de crescimento dual, já

²⁹ SANTOS, M.A. dos.(1997) assinala que " a Indústria Carbonífera propiciou vantagens comparativas que levaram ao surgimento de novos investimentos. Esses investimentos foram para ali atraídos não só pelas demandas locais, mas também para utilizar mão-de-obra que para lá se dirigiam atraídos por este processo cumulativo. Neste sentido que concordamos o carvão está na base da diversificação econômica mais do que como atividade motriz" (p.23)

que tem estes dois componentes; por um lado, fomenta o avanço da industrialização e, por outro, as desigualdades sociais e a degradação ambiental e social.

O esgotamento de um modelo de rápido crescimento industrial implica buscar um novo modelo de desenvolvimento. Desde 1990, passou-se definitivamente a mudar a estratégia de desenvolvimento do modelo de substituição das importações para um modelo da capacidade competitiva internacional, com uma abertura de mercado e privatizações.

O desafio da sociedade é buscar uma forma de reduzir as externalidades negativas, através de um desenvolvimento que integre o crescimento com a preservação ou a promoção da qualidade de vida. Na atualidade, todos os projetos de grande impacto requerem avaliações ambientais, já que, cedo ou tarde, a coletividade terá que pagar um preço elevado para tentar remediar as decisões erradas do passado.

2.4 - Planejamento do desenvolvimento no Brasil

O Brasil, após da Segunda Guerra Mundial, buscou emular o rápido crescimento industrial e optou por políticas macroeconômicas de inserção mundial baseadas no planejamento da economia.

A escolha do modelo determinava o sistema da tomada de decisões de forma centralizada, os instrumentos de avaliação e de ações.

As formas de intervenção podem ser agrupadas em três:

- a) intervenção em forma indireta, seguida pelos países industrializados para manter a estabilidade econômica;
- a) intervenção de caráter direto e centralizado, seguida pelas economias ditas socialistas da Rússia e do leste europeu e,
- a) intervenção mista, nos países subdesenvolvidos, com o objetivos de assistir ou corrigir os impactos negativos do crescimento ou o mau desenvolvimento.

O Brasil seguiu os passos do planejamento misto, e os primeiros

esforços tiveram, como objetivo, o desenvolvimento regional, em função de disposições da Constituição de 1946, que visavam priorizar a assistência às populações afetadas pelas secas do Nordeste, a valorização econômica da Amazônia e o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos do Vale do São Francisco.

Nos anos 50, assistiu-se a uma experiência frustrada do plano SALTE e a uma bem sucedida tentativa de planejamento setorial, com o trabalho da Comissão Mista Brasil/Estados Unidos e o Plano de Metas do governo Juscelino Kubitscheck.

No Governo democrático de Getúlio Vargas, em 1952, surgem duas importantes instituições, com o objetivo de financiar programas de desenvolvimento nacionais e regionais: o Banco Nacional de Desenvolvimento e o Banco do Nordeste do Brasil (que começou a operar em 1954). Além dos créditos dos Bancos de desenvolvimento foram utilizados dois importantes instrumentos da política fiscal, para promover o desenvolvimento regional: os incentivos fiscais regionais e os fundos Constitucionais de Financiamento, beneficiando principalmente o Nordeste, a Amazônia e o Centro-Oeste.

Apesar dos cuidados mencionados para realizar o planejamento do desenvolvimento, o sistema de planejamento formal surgiu em 1959, com a implantação da SUDENE e a conseqüente elaboração dos Planos Diretores para a região Nordeste, muitos anos antes da criação do Ministério do Planejamento, em 1964, e da institucionalização dos Planos Nacionais de Desenvolvimento, a partir do início da década de 1970.

A SUDENE foi uma estratégia teórica importante desenhada por um dos mais brilhantes economistas do desenvolvimento Brasileiro, Prof. Celso Furtado, mas que falhou porque reproduziu, entre o Sul e Nordeste a dependência do Brasil em relação aos países de capitalismo avançado. Pereira (1998) diz:

Na verdade, o que se fez foi reproduzir-se, entre Sul-Nordeste, a relação existente entre os países centrais e o Brasil, no mesmo período. Por meio de suas empresas, o Sul facilitava à burguesia e à nascente tecnoburocracia nordestina (as camadas médias de empregados que surgem em toda parte) a reprodução dos padrões de consumo das

camadas correspondentes no Sul. Os trabalhadores foram obviamente marginalizados, a reforma agrária não foi realizada, o latifúndio mercantil manteve-se dominante, procurando associar-se, de todas as maneiras ao capital industrial nascente. (p.97)

Nos anos 1960, foram criados o Ministério da Coordenação dos Organismos Regionais (depois Ministério do Interior), a Superintendência de desenvolvimento da Amazônia -SUDAM (substituindo a antiga Superintendência do Plano de valorização Econômica da Amazônia), o Banco da Amazônia (por Transformação do anterior Banco de Crédito da Borracha) e a SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus).

Nos anos 70, foram agregados a esse sistema a CODEVASF (anteriormente Comissão do vale do São Francisco e Superintendência do Vale do São Francisco), a SUDECO e a Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL, hoje extinta).

Em 1972, a SUDESUL, assinou um acordo com o Governo do Estado de Santa Catarina, visando ao desenvolvimento integrado do litoral sul do estado, através do projeto litoral Sul de Santa Catarina. Neste projeto, estava prevista a implantação do aglomerado industrial carboquímico do Sul de Santa Catarina, em Imbituba, que se iniciaria com a Indústria Carboquímica Catarinense (ICC)³⁰. O Governo considerou que, aproveitando os recursos minerais existentes, principalmente através da industrialização do carvão e da pirita, a região se transformaria em fornecedora de insumos para os setores diretamente produtivos (agricultura e indústria) do estado e da Região Sul. No projeto (ICC, 1980) estavam previstas as seguintes oportunidades de atividades industriais:

1. Siderurgia
2. Painéis e pré-fabricados de Gesso
3. Cimento pozzolânico
4. Fosfato de Monoamônio (MAP)
5. Fosfato de Diamônio (DAP)
6. Misturas NPK
7. Sulfato de cobre

³⁰ Ver Anexo No3. Árvore Genealógica dos derivados do carvão mineral. Fonte DNPM, 1986.

8. Sulfato de sódio
9. Tri-pólio fosfato
10. Ácido fluorídico
11. Criolita sintética
12. Fluoretos de alumínio
13. Caprolactama
14. Petrolatos (vaselinas)
15. Proteínas sintéticas

Este plano integrado previa a implantação de uma usina integrada de gaseificação do carvão, para a produção, no Distrito de Imbituba, de ferro esponja, um sucedâneo da sucata.

Com a produção do ferro esponja objetiva-se a implantação de uma Unidade de Aciara, para geração de tarugos; e uma Unidade de Laminação, para a produção de planos leves de carbono. No projeto estava prevista, também, a ampliação termelétrica, que se tornaria suporte do sistema Hidrelétrico sulino.

As repercussões da Siderúrgica (SIDESUL)³¹, em nível de desenvolvimento regional, seriam relevantes, tanto no nível tecnológico e energético, como sócio-econômico, capaz de deflagrar a implantação do maior aglomerado industrial de Santa Catarina e um significativo pólo da indústria química Brasileira. Este projeto de natureza de economia mista geraria mais de 40.000 empregos diretos e indiretos, mas a SIDESUL até hoje não foi implantada.

Estas políticas de desenvolvimento regional surgem como forma de resolver o problema do desenvolvimento dual e dos desequilíbrios entre as nações e regiões. Apesar de não lograr solucionar as diferenças entre o Sul e o Nordeste este instrumento de políticas de transferência de recursos logrou impedir a intensificação das diferenças.

Está claro que as dificuldades encontradas na implementação do

³¹ O projeto de instalação da indústria siderúrgica em Santa Catarina surgiu, em 1924, quando o Presidente ARTHUR BERNARDES, pela Lei n. 4.801, ficou autorizado a amparar a exploração industrial siderúrgica e carbonífera no País, de modo a que surgissem novas usinas destinadas a produção de aço. Uma delas, cujos altos fornos deveriam ser instalados na região carbonífera de Santa Catarina.

planejamento regional têm a ver com o caráter centralizado das políticas para as regiões. Entretanto, o princípio de desenvolvimento regional tem de ser reexaminado, melhorado e não abandonado. Apesar de estar baseado em premissas teóricas erradas, mostra um sucesso relativo, porque estas políticas contribuíram para a integração das regiões de um país com dimensões continentais, ajudando na multiplicação de pólos de desenvolvimento, descentralizando a estrutura industrial e deflagrando um processo de crescimento acelerado. Estes esforços de planejamentos regionais necessitam ser retomados, adicionando fatores importantes, como a descentralização, a participação, competência e os princípios do desenvolvimento sustentável.

2.5- Políticas nacionais em relação à energia

A energia e os recursos naturais são fundamentais para o desenvolvimento de uma nação ou região e, no século passado, corresponderam a dos fatores que promoveram o surgimento dos pólos industriais, na Europa e na América do Norte. Embora o Brasil seja um país com vastas quantidades de recursos naturais, não é auto-suficiente em produção de petróleo.

Como resultado da chamada crise energética dos anos de 1970, o governo brasileiro introduziu uma política em nível nacional, para substituir a dependência do petróleo, que, no primeiro choque, fez quadruplicar o seu preço de aproximadamente US\$ 3 para US\$ 12 o barril.

A alternativa foi a introdução da produção de álcool e do carvão como substituto da gasolina.

A política energética instituiu, em 1975, o PROÁLCOOL, o qual fixa, como objetivo, atingir, em 1980, uma produção de 3,9 bilhões de litros e, em 1985, aproximadamente 10,7 bilhões de litros (Melo e Pelin, 1984 apud Maria A. Dos Santos, 1992).

Em relação ao carvão, existem três períodos importantes de incentivo à indústria carbonífera catarinense, quais sejam:

- a) antes da Grande Depressão dos anos 1930
- b) depois dos anos 1930 e;

- c) depois dos anos 1990,
- a) O período anterior a 1930 pode ser considerado de exploração e estudo deste recurso, no qual o governo busca incentivar a produção de carvão através de leis e decretos que culminam com a edição do Decreto- Lei nº 20.089 de 9.6.31, criando a compulsoriedade de consumo mínimo de 10% do carvão nacional, percentual elevado para 20%, pelo Decreto-Lei nº 1.828, de 21.7.37 e confirmado pelo Decreto-Lei nº 2.667, de 3.10. 40.
- b) Depois dos anos 1930, tem-se a fase principal, sendo possível resumi-la a quatro Leis. A portaria nº 650, de 16.9.42, chegou ao ponto de requisitar toda a produção catarinense. Nesse período é também implantada a Cia. Siderúrgica Nacional - CSN, e as preocupações do Governo voltam-se para a produção do carvão metalúrgico, só encontrado em Santa Catarina, para usá-lo como redutor em seus altos fornos de Volta Redonda. A lei nº 1886 de 11/06/53 criou o Plano Nacional do Carvão, cujo objetivo principal era aproveitar as potencialidades energéticas deste mineral de forma racional, buscando o aprimoramento de sua lavra. As Leis nº 3353 de 20/12/57 e nº 3860 de 24/12/60 vieram a ampliar os trabalhos da Comissão do Plano do Carvão Nacional, tornando-o órgão normativo da indústria, abrangendo todos os ciclos econômicos do carvão, tais como: pesquisa, lavra, beneficiamento, transporte, distribuição, consumo, etc. O Projeto de Lei nº 314/63, de iniciativa da bancada federal catarinense reformulado pelo executivo através do Plano nacional do carvão, ampliou e consolidou a intervenção estatal em toda a economia do carvão. Entre suas realizações está o projeto e implantação da 1ª unidade da Usina Termelétrica Jorge Lacerda, da SOTELCA, mais tarde incorporada pela Eletrosul, e o projeto da Indústria Carboquímica Catarinense - ICC, destinada a aproveitar os rejeitos piritosos resultantes do processo de lavagem do carvão e separação das frações energética e metalúrgica do mineral. A ICC funcionou cerca de 12 anos, produzindo ácido sulfúrico e fosfórico, vindo a encerrar suas atividades em 1994.

O Governo Brasileiro reagiu ao segundo choque do petróleo com a intensificação de seu programa alternativo de energia extraída do carvão, do álcool, de óleos vegetais e de florestas. O Programa do Carvão, tinha, como

objetivo, a produção energética de 170.000 mil barris equivalentes de petróleo - dia, o que atingiria cerca de 27,5 milhões de toneladas em 1985 (Melo e Pelin, 1984 apud Maria A. Dos Santos, 1992). Este carvão substituiria o óleo combustível utilizado, principalmente, na indústria cimenteira.

- c) As mudanças mundiais e a chamada crise do modelo interventor do Estado levaram à desregulamentação do setor carbonífero, oficialmente decretada pela Portaria nº 801, de 17.9.90, do Ministério da infra-estrutura – MINFRA, com fundamento legal no Programa Federal de Desregulamentação, instituído pelo Decreto nº 99.179, de 15.3.90, que determina o afastamento do governo da atividade da mineração, a qual deve, agora, ser regida pelas regras do livre mercado.

A política energética brasileira muda de acordo com o modelo de desenvolvimento do país. As políticas brasileiras mostram uma clara descentralização do nível Federal para as esferas locais e regionais, ao contrário do que ocorria em épocas passadas, quando o Estado, se apresentava como instância decisória privilegiada em assuntos ligados à energia. (Theis, 1999).

Na atualidade o Brasil encontra-se em dois processos simultâneos:

1. no programa que objetiva sua auto-suficiência energética com respeito às necessidades do petróleo, a Petrobrás logrou atingir em Junho de 2000, 1,3 milhão de barris de petróleo por dia. O número representa 76% do consumo diário brasileiro, que é de 1,7 milhão de barris. A previsão da Petrobrás é que para 2005 a produção e consumo atinga 2 milhões de barris diários. Esta auto-suficiência esta baseada na previsão de um crescimento de 4% ao ano, até 2005. O impacto é significativo para a balança comercial, já que, em 1999, a importação de petróleo e seus derivados custou, ao país, mais de US\$ 4 bilhões³².
2. O Brasil também está fazendo um esforço para diversificar seu sistema de energia baseado, principalmente na passagem de um sistema hidrelétrico para um modelo hidro-termelétrico e para estes propósitos, está começando a desenvolver reformas nas fontes de energia que permitam um clima necessário para atrair investimentos e tecnologia estrangeira no contexto da

³² Folha de São Paulo. 6 de Julho, 2000

indústria do carvão e o gás natural no Brasil³³

2.6 - Desenvolvimento sustentável

A industrialização é amplamente reconhecida como fator preponderante na degradação ambiental do planeta. A destruição dos recursos naturais, dos recursos hídricos, do solo e poluição atmosférica passaram a dar-se em escala praticamente exponencial, à partir da revolução industrial.

Dois elementos principais devem ser destacados, quando do estudo da relação da indústria com o meio ambiente:

- a depredação dos recursos naturais, correspondendo à utilização de recursos naturais (renováveis e não- renováveis) através de processos degradantes, como a mineração, a produção de carvão vegetal, a produção agrícola de matérias-primas industriais, a produção de energia etc.
- a poluição atmosférica, hídrica e do solo. As indústrias são responsáveis por diferentes emissões de poluentes no ar, na água e no armazenamento de detritos e lixo tóxico.

O conceito de Eco desenvolvimento, ou desenvolvimento sustentável³⁴, surge como conseqüência da crise ambiental e do reconhecimento da finitude dos recursos naturais. O primeiro a usar a expressão " desenvolvimento sustentável" foi Robert Allen, no artigo *How to save the world*. Allen (1980) propunha :

"... é o desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas e o crescimento (melhoria) da qualidade da vida" (p. 23).

Este conceito abriga uma série de concepções, mas existe um consenso de que está relacionado com as necessidades presentes e futuras, o que acontece pelo uso racional dos recursos naturais renováveis e não renováveis.

³³ SIECESC. Workshop Brasil/Estados Unidos sobre carvão Limpo e sistemas avançados de potência, Centro de convenções da FIESC, 7 a 13 de Março de 1999, Florianópolis, SC. Brasil.

³⁴ Segundo Ignacy Sachs o conceito ecodesenvolvimento pode- ser traduzido como desenvolvimento sustentável. Ele afirma que "... numa mensagem de esperança sobre a necessidade e a possibilidade de se projetar e implementar estratégias ambientalmente adequadas, para promover um desenvolvimento sócio-econômico equitativo, ou ecodesenvolvimento, uma expressão que foi mais tarde rebatizada pelos pesquisadores anglo-saxones como desenvolvimento sustentável". Citado por SAMPAIO, Carlos Alberto C. (1994).

As Nações Unidas, na Conferência de Estocolmo de 1972, conceituou como Desenvolvimento sustentável

“aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (ONU, 1991: p.46).

É dizer que o desenvolvimento sustentável é aquele que busca um equilíbrio entre os recursos existentes e as necessidades sociais presentes e futuras. Para lograr este desenvolvimento equilibrado, é necessário minimizar os impactos ambientais e o uso racional dos recursos naturais. O desenvolvimento sustentável não gerou uma teoria econômica social única, mas tem contribuído na discussão e implantação de princípios norteadores, com um número considerável de teorias particulares e interpretações destes princípios. Os princípios de desenvolvimento sustentável encontram claras contradições em relação aos modelos de desenvolvimento pregados pela economia clássica.

Vale destacar que todas as teorias clássicas do desenvolvimento fazem cálculos cuidadosos relativos à depreciação do capital privado, que é deduzido dos impostos, porque constitui um custo privado. Entretanto, na depreciação do meio ambiente, os custos são principalmente públicos, e os pagamentos, como toda dívida, podem ser relegados às gerações futuras.

Se o capital ordinário se depreciasse e não houvesse reparação ou reposição, seria deduzido do Produto Nacional Bruto (PNB) o valor dessa depreciação, para que se obtivesse o verdadeiro produto líquido, pois estaria sendo superestimado o Produto Nacional Líquido (PNL). Principalmente se a produção depende de recursos naturais não renováveis, é de vital importância calcular sua depreciação e seu impacto. Cristiane Derani (1997) lembra que:

“A teoria de crescimento hoje dominante toma por base que a natureza em nada participa do processo de crescimento. É necessário reinseri-la com o propósito de transformar o cômputo do crescimento econômico numa relação de sustentabilidade com o meio ambiente”. (H.C. Binswanger, p.34, p. 100).

Levando em conta que a natureza é usada como, matéria-prima no processo produtivo e que não aumenta a taxa de uso, faz-se necessário que seja considerada e avaliada apropriadamente. Porque os recursos naturais são finitos,

e o processo produtivo, na essência, não produz nada, o que em realidade acontece é uma operação de transformação da natureza e isto deve ser avaliado e inserido em todos os processos produtivos. Até agora, a economia neoclássica falhou em não considerar os fatores naturais. Na teoria clássica, (os fisiocratas), a natureza e em particular o solo, teve um papel central e determinante no desenvolvimento econômico.

Enquanto o ponto de partida da produção não é a natureza, mas a quantidade de dinheiro necessária para iniciar a produção ou investimento, a lógica do sistema econômico é a de um processo contínuo de acumulação de capital em espiral, como segue: lucro- investimento maior, lucro- maior investimento, até entrar em uma crise que significa redução da taxa de lucro.

Exemplo disto foi a queda da bolsa de Nova York em 1929, o qual terminou com a ilusão do processo de desenvolvimento natural ilimitado visualizado pelos clássicos. Esta situação de crise mundial indicou a necessidade da intervenção do governo na atividade econômica. Para Antônio Nilson Craveiro Holanda (1997) :

Os políticos perceberam isso antes dos economistas. Roosevelt, nos Estados Unidos, com seu "New Deal", e VARGAS, no Brasil, com a sua política de sustentação dos preços do café, praticaram o Keynesianismo antes de KEYNES, cuja obra clássica - A Teoria geral do Emprego, do Juro e da Moeda- somente seria publicada em 1936.

O período pós-guerra viu crescer a intervenção do Estado e do planejamento da economia.

Em 1972, após receber o relatório da Massachusetts Institute of Technology (MIT) sobre a situação mundial do crescimento populacional e os recursos naturais, o Clube de Roma e outros economistas afirmaram que, para minimizar a crise ambiental, era necessário um crescimento zero. Esta solução, obviamente, é inviável com a lógica do sistema capitalista. O resultado seria uma paralisia do sistema produtivo. É então, que surge o conceito de desenvolvimento sustentável, que busca conciliar o desenvolvimento, em outras palavras, a lógica exposta com a preservação ou minimização dos impactos ambientais. Segundo a Organização *Caring for the earth*, o desenvolvimento sustentável.

Significa melhorar a vida humana, vivendo dentro da capacidade máxima dos ecossistemas que a suportam. Um desenvolvimento sustentável mantém a sua base de recursos naturais. Pode continuar a desenvolver-se adaptando, através de melhoria de conhecimentos, organizações, eficiência técnica e bom senso³⁵.

O princípio deste desenvolvimento corresponderia a um máximo de produção com um máximo viável de proteção. Uma região que depende de seus recursos naturais para seu crescimento como é a região carbonífera, pode mostrar saldos positivos nas contas de seu Produto Interno Bruto (PIB), porém a realidade pode ser outra. Uma região ou país que dependa de recursos naturais em quantidades superiores a seu crescimento não está de fato se desenvolvendo, pelo contrário, esta região está decrescendo seu capital natural. É importante buscar implementar uma política de uso racional dos recursos naturais não-renováveis.

A questão central não é impedir a exploração das riquezas brasileiras, mas explorá-las de uma forma racional, considerando o bem-estar da comunidade regional em seu conjunto. Para isto, é necessário contar com um modelo de desenvolvimento que considere a capacidade de suporte de uma região. Também faz-se necessário dirigir estas ações a um planejamento que considere as reservas existentes, às características específicas do minério, as necessidades presentes e futuras do país e do mundo, bem como a implementação de uma tecnologia limpa. As empresas, por sua vez, têm que respeitar as condições de concessões para sua atividade, respeitando, desse modo, a natureza e a sociedade.

Para lograr estes fins, as empresas devem mudar setorialmente os conceitos de capital, lucro, insumo, economia, além de revalidar os paradigmas de valores utilizados nas análises econômicas. O terceiro milênio exigirá das indústrias uma preocupação maior em assuntos de ordem social e ambiental do que no diz respeito a capital. O conhecimento gerado pelas ciências também terá uma grande mudança, pois deixará de ser a busca do puro conhecimento, para, ao contrário, integrá-lo à preocupação com o social e meio ambiente.

O princípio de desenvolvimento sustentável teve uma expressão mais

³⁵ Caring for the earth, IUCN, UNEP, e WWF, 1991.

significativa para os países dependentes, com a teoria de eco desenvolvimento, sustentada por Ignacy Sachs (1996). Segundo o autor, o desenvolvimento deve estar orientado pelas seguintes considerações:

1. as prioridades do desenvolvimento devem estar ao alcance de finalidades sociais;
2. o princípio básico de ação é valorizar a autonomia;
3. os sistemas sócio-econômico devem ser orientados para relações de simbiose com a natureza;
4. a eficiência econômica deve superar os desperdícios e os padrões de consumo opulentos.

Ignacy Sachs (1996) adiciona dois critérios adicionais: o cultural, considerando que não devem ser impostos padrões e paradigmas de desenvolvimento que não correspondem à cultura de um grupo; a sustentabilidade do espaço territorial, considerando que o problema da má distribuição de homens e atividades é, certamente, um dos elementos essenciais da crise sócio-ambiental.³⁶

As considerações mencionadas levam-nos a estabelecer uma orientação ao crescimento econômico, para que, a médio e longo prazo, não se registrem custos elevadíssimos para a restauração da qualidade de vida. Se forem observados estes princípios, ocorrerá a mudança radical do mero crescimento econômico para o desenvolvimento sustentável.

Em 1992, a ONU realizou a Conferência Mundial sobre Meio-Ambiente no Rio de Janeiro – ECO/92. Dessa conferência resultou a Agenda 21, que enfatiza a necessidade de todos os países discutirem estratégias que viabilizem o desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 estabelece que o grande desafio para a década de 1990 seria incluir as questões ambientais e sociais nas decisões e nos critérios que orientem os empreendimentos econômicos de todos os agentes privados, governos e organismos multinacionais.

No caso do carvão, que é um recurso finito, não-renovável e que, no processo de exploração e consumo, causa impacto dramático ao meio-ambiente,

³⁶ Ver SACHS, I. sobre "Desenvolvimento Sustentável". Brasília; IBAMA, 1996.

é necessária uma nova estratégia produtiva e de consumo, para que se cumpram os princípios do desenvolvimento sustentável.

Pode-se ilustrar, a seguir, de forma simplificada, os elementos sistêmicos do processo de produção e de desenvolvimento. Na figura 2.2 mostram-se os elementos básicos de Necessidades – Mercado e Energia, associando-se o carvão, como uma das fontes que assistem o processo de produção. Adiciona-se também um dos principais elementos negativos neste processo, o impacto ambiental. Finalmente na figura 2.3 inscrevem-se outros elementos exógenos, que devem ser considerados em um análise sistêmico da competitividade de uma determinada indústria. Pode-se observar que, nesta figura, situa-se a necessidade de regulamentação deste processo, para buscar a sustentabilidade do sistema. Vale a pena mencionar que, com recursos fósseis, tais como carvão, gás e petróleo, não é possível lograr sustentabilidade total.

Fig. 2.2- Modelo Simplificado da Produção do Carvão Mineral e Impacto Ambiental

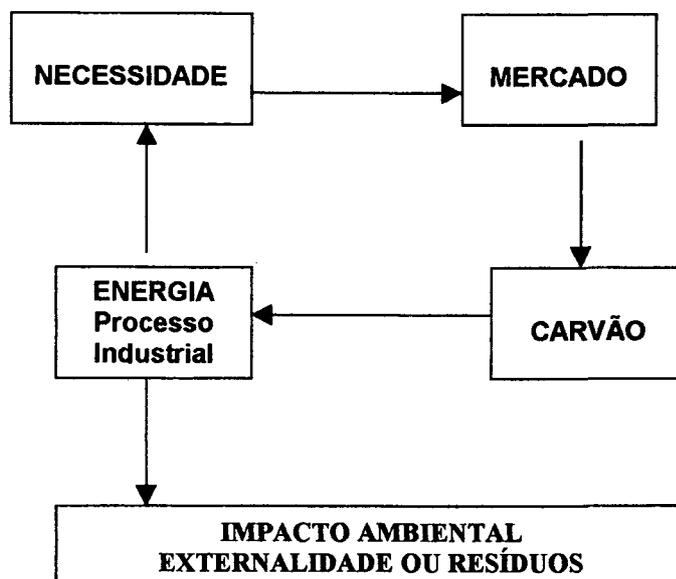
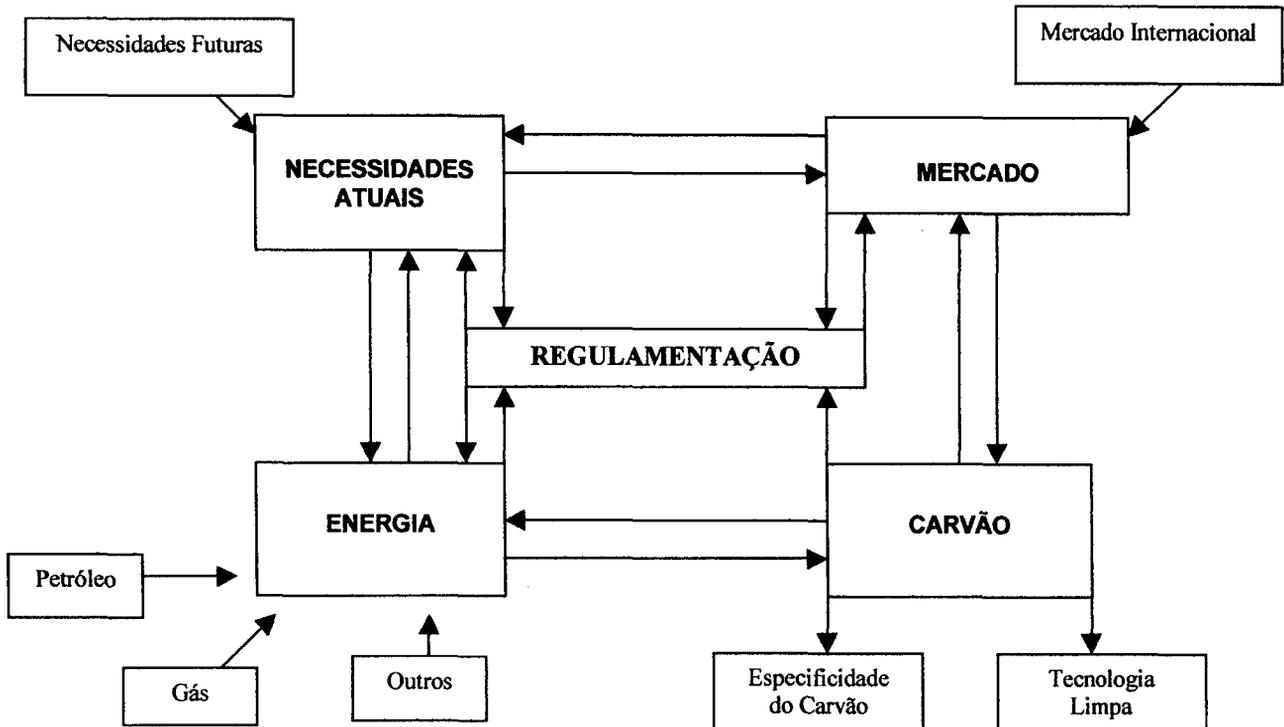


Fig. 2.3 - Modelo Sistêmico de Mercado Simplificado com fatores externos e internos



Fonte: Fig. 2.2 adaptado de Roone (1992) & Fig. 2.3. O autor (2000)

Com a impossibilidade física de lograr sustentabilidade, a solução adotada pelos economistas consiste em estimar a exaustão do recurso e em aplicar uma taxa compensadora de investimentos pela perda deste recurso. Quando o recurso chega a seu ponto de exaustão, os investimentos realizados devem gerar a mesma renda líquida ou serviço, que o recurso anterior (El Serafy, 1989). Victor Bellia (1996) explica este ponto de vista de contabilidade, na qual

Deve-se estimar uma receita satisfatória além das receitas líquidas: esta receita adicional é que pode ser acrescentada ao PNB. Como consequência, El Serafy sugere converter o ativo (ou patrimônio) mineral num " rio de receitas perpétuas", ou seja, uma finita série de ganhos com a venda dos recursos, expressa em séries de dez anos de extrações anuais, por exemplo, até a extinção do recurso. (p.122)

Este raciocínio pode ser representado na seguinte equação:

$$X = \frac{1}{R} - \frac{1}{(1+r)^{n+1}}, \text{ onde}$$

X = receita verdadeira

R = receita total, líquida do custo de extração

r = taxa de desconto

n = número de períodos durante os quais, pela extração, correspondendo ao esgotamento ou exaustão das jazidas, o recurso terá sido extinto.

Os problemas deste raciocínio têm a ver com a complexibilidade da economia e com as relações entre diversos setores e países mencionados anteriormente. Por exemplo, se toda a receita for destinada ao consumo, ou se a formação de um novo capital for inferior ao fato da exaustão, a contabilidade mostrará um valor negativo na formação de capital. Outra dificuldade é calcular o valor futuro líquido nas futuras gerações. O problema da contaminação, geralmente, é subestimado nos cálculos.

Problemas maiores encontram-se com políticas monetárias e dos monopólios produtores de matérias primas, os quais podem produzir fluxos e refluxos no mercado, desestabilizando o "rio de receitas perpétuas" sugerido por El Serafy (1989).

Embora as considerações econômicas de El Serafy (1989) não sejam totalmente aplicáveis, servem como referenciais para o uso de recursos naturais não renováveis, para que se possa suprir as futuras gerações de iguais ou melhores oportunidades de vida que a nossa.

O desenvolvimento sustentável é, portanto, a grande meta da sociedade atual e, para lograr este objetivo, é necessário escapar de meros indicadores econômicos e buscar um modelo econômico diferente, que possa melhorar a qualidade de vida da população, dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas. Os limites variam de região para região, os impactos dependem da indústria e da população de cada região, levando-se em conta a quantidade de alimentos, água, energia, e matérias-primas que cada uma dessas pessoas utiliza ou desperdiça.

Para viabilizar um empreendimento de um setor industrial com um sério impacto ambiental como a mineração, é necessário um modelo de desenvolvimento regional sustentável, no qual exista um vínculo entre as políticas social, ambiental e econômica. Celso Furtado (1998) menciona tal necessidade, dizendo: "Nunca pude compreender a existência de um problema estritamente econômico".

A necessidade de modelo de desenvolvimento regional sustentável em uma região, surge como resultado da consideração dos recursos naturais como capital distinto daquele fabricado pelo homem, como um bem de uso comum, e com um valor econômico significativo. No passado, os recursos ambientais, especialmente energia e matérias primas, bem como os problemas resultantes da poluição industrial, não foram considerados como custos capazes de impactar o resultado final de um produto.

Portanto, promover o desenvolvimento sem gerar graves problemas ambientais é um enorme desafio que os países desenvolvidos, num passado recente, não souberam transpor e que agora nos cabe enfrentar.

2.7 - Engenharia de produção e desenvolvimento sustentável

Toda atividade industrial está baseada nas necessidades humanas e, como resultado, inexoravelmente, modificam o meio ambiente. A Engenharia de Produção caracteriza-se como uma Engenharia de Métodos que busca formas de otimizar o uso dos recursos e de minimizar os impactos ambientais negativos.

O objetivo principal dos métodos da Engenharia de Produção é a obtenção de maiores benefícios através da aplicação de menores esforços³⁷. A Engenharia de Produção, neste novo paradigma, deve considerar as limitações de recursos, tendo em vista o futuro e isto implica a utilização de ferramentas, tais como o planejamento empresarial dentro do contexto regional da empresa. No caso do carvão e da indústria da mineração, deve-se buscar a maneira mais eficiente de utilização, para promover o bem-comum.

³⁷ UFSC. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação. Catálogo dos cursos de pós graduação 1996. Florianópolis: UFSC/PRPG, 1996, 321p.

A Engenharia de Produção, aliada a outras disciplinas, tem um papel fundamental em identificar a oportunidade de inovação e implementá-la com sucesso nos sistemas de produção e de administração, com a finalidade de uma aplicação mais íntegra dos recursos energéticos. A inovação deve ser entendida como um desafio para nossas indústrias, que devem aproveitar, da melhor maneira, nossos recursos.

Michael Porter (1993) assim ressalta:

“A inovação, em termos estratégicos, é definida no mais amplo sentido. Inclui não só novas tecnologias mas, também, novos métodos ou maneiras de fazer as coisas que, por vezes, parecem lugares-comuns. A inovação pode manifestar-se no projeto de novos produtos, em novo processo de produção, nova abordagem do marketing ou nova maneira de treinar ou organizar. Pode envolver, praticamente, qualquer atividade na cadeia de valores”. (p.649)

Neste sentido, a indústria da mineração do carvão deve aceitar o desafio e ocupar seu papel no desenvolvimento da região sul de Santa Catarina e do país.

A fixação dos padrões ambientais adotados pelas empresas deve uniformizar exigências e procedimentos, de maneira a assegurar níveis iguais de competitividade, eliminando diferenças de custos de produtos e de vantagens que algumas empresas encontram na falta de harmonização das leis ambientais, em alguns países. A preocupação crescente das comunidades com os impactos ambientais, tem levado as indústrias a considerarem o modo de efetivação dos produtos, especialmente no que se refere à sua qualidade, aos danos que os mesmos podem provocar à saúde e ao meio ambiente. O selo verde tem sido um importante instrumento utilizado nos Estados Unidos, para forçar as empresas a cuidarem melhor do meio-ambiente. A certificação ambiental também gerou a ISO 14000, importante certificação de qualidade, que considera, entre outros itens, o respeito ao meio-ambiente e os cuidados tomados pelas empresas, para considerá-las ambientalmente corretas (De Cicco,1995).

As novas análises econômicas buscam inserir a variável ambiental e tentam quantificar a pressão econômica sobre os recursos naturais e serviços ambientais, tentando, desta forma, corrigir as graves distorções da análise

econômica. Esta busca pelos indicadores é importante e necessária para a tomada de decisões e deve apontar para um desenvolvimento de acordo com a capacidade de carga e com a integração de diversos setores da economia regional. A tecnologia deve ser compreendida e readaptada às condições locais e regionais. Portanto, pode-se verificar que o atual modelo de empresa é mais complexo, porque implica situar a empresa ou setor dentro de um contexto sócio ambiental, cuja linha de demarcação entre a empresa e seu ambiente não está definido. Esta mudança de paradigma na sociedade reflete na empresa e necessita ser compreendida e liderada pela Engenharia de Produção e Sistemas. No próximo capítulo realizaremos uma caracterização desse novo paradigma industrial.

CAPITULO 3

O NOVO PARADIGMA INDUSTRIAL: GLOBALIZAÇÃO E REGIONALIZAÇÃO

“Não há vento favorável para aquele que não sabe aonde quer ir”.

(Sêneca)

3.1 - Introdução

O advento de uma nova sociedade tem sido definido de diferentes maneiras por escritores, como a transição da sociedade urbano - industrial para a sociedade pós-industrial (Bell, 1976) ou como a transição da sociedade capitalista para a sociedade pós - capitalista (Drucker, 1996) e (De Masi, 1999).

Outras perspectivas concentradas no aspecto cultural a definem como a passagem do moderno para o pós - moderno (Lyotard, 1989). Para M. Castells (2000) estamos vivendo uma das maiores ondas de industrialização da história³⁸.

Sem intenção de esgotar este tema, constatamos, porém, um processo de transição que implica mudanças no modelo de desenvolvimento e mudanças para os diferentes setores industriais. São mudanças que estão em oposição aos modelos tradicionais, os quais enfatizam somente o aspecto quantitativo da produção os fatores macroeconômicos, tais como baixos salários, juros baixos,

³⁸ Ver : Castells, M. **A Sociedade em redes**. São Paulo: Paz e Terra, 3ra. Ed., 2000.

taxas de câmbio favoráveis, etc.

Esta nova proposta exige que as empresas modernas sejam capazes de desenvolver produtos de qualidade e que considerem os impactos ambientais, sociais e culturais em seu sistema de produção condizentes com o desenvolvimento sustentável.

Pretende-se, neste capítulo, abordar a perspectiva da inserção de um modelo regional produtivo dentro do contexto competitivo da economia mundial, paradigma novo cuja abordagem demanda, inicialmente, alguns esclarecimentos.

3.2 - O fenômeno da globalização

Na atualidade, a globalização representa um fator determinante nos países subdesenvolvidos, já que este processo exige, das empresas nacionais, um esforço para se adaptarem à nova realidade mundial³⁹. Esta nova exigências de métodos cada vez mais apurados de administração empresarial, de controle eficaz do capital financeiro, de novas tecnologias, de baixos custos de produção, de mão-de-obra altamente qualificada, entre outros, são requisitos para os quais a empresa nem sempre está preparada.

A principal característica da chamada globalização é que as empresas atuam no marco da economia mundial, e reduzir tal definição à engenharia de produção significa instituir uma competência mundial entre empresas, assim sendo, a competência e a competitividade entre as empresas tornaram-se questões de sobrevivência.

As principais causas da aceleração da globalização podem ser resumidas em três aspectos principais:

1. Mudança política, permitindo, realizar convênios internacionais, remover barreiras de impostos, e de comércio. Estas facilidades de comércio

³⁹ Segundo CHENAIS, F. (1996) a palavra "global" surgiu no começo dos anos 1980, nas grandes escolas americanas de administração de empresa, tais como Harvard, Columbia e Stanford entre outras; tornando-se popularizada rapidamente em artigos e obras dos hábeis consultores de estratégia e marketing dessas escolas, entre eles, o japonês Kenichi Ohmae e o americano M. Porter. Para Anthony Giddens, director da London School of Economics a Globalização é a intensificação da interdependência entre as nações e regiões. Living in a Global Age. Palestra na LSE em Londres, 01 de dezembro, 2000.

internacional têm reduzido as instabilidades comerciais, o que, em economia, traduz-se como riscos de investimentos. As nações têm substituído as tradicionais barreiras comerciais por convênios internacionais, promovendo a globalização. A partir do ponto de vista da empresa, a globalização permite escapar de redutos de protecionismo, como são as regiões livres de intercâmbio comercial.

2. Mudança sócio-econômica: na área dos investimentos de bens, segundo a estandarização e certificação de produtos, há uma segmentação de clientes com demandas e requerimentos por produtos similares. Os clientes, cada vez mais, caracterizam-se por sua posição sócio-econômicas que por sua nacionalidade. Os grupos com poder aquisitivo em países desenvolvidos e subdesenvolvidos têm condutas similares de consumo, que é estimulado pelo melhoramento das comunicações internacionais.

Um outro aspecto importante a mencionar é que a indústria atual depende de investimentos altos em pesquisa e desenvolvimento de produção, que estão acima das possibilidades do mercado nacional ou regional. Como resultado destas mudanças, existe uma necessidade de minimizar a função do estado na economia nacional, o qual de protetor das economias nacionais e provedor do bem-estar social, passa a adaptar-se à economia mundial ou às transformações do mundo provocadas pelo livre mercado. Otávio Ianni (1992) destaca que:

"O capitalismo atinge uma escala propriamente global. Além das suas expressões nacionais, bem como os sistemas e blocos articulando regiões e nações dominantes e dependentes, começa a ganhar perfil mais nítido o caráter global do capitalismo. Declinam os estados-nações, tanto os dependentes como os dominantes. As próprias metrópoles declinam, em benefício de centros decisórios dispersos em empresas e conglomerados..." (p. 39).

3. Mudanças tecnológicas: a consideração da redução de custos, principalmente os de transporte, que não podem ser substituídos pelos de desenvolvimento em comunicação, levam a indústria a buscar a descentralização e o que chama-se de regionalização da economia.

Assim como a economia se globaliza, a questão ambiental, social e

cultural também se globaliza. Ambos passam a exercer grande pressão sobre as empresas, exigindo cada vez mais controle de custos, na busca permanente de competitividade dos produtos. Ao mesmo tempo, este processo não pode abrir mão de conceitos e princípios, tais como o desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, a questão ambiental adquire uma importância fundamental na globalização, e as empresas, quaisquer sejam, estão inseridas neste mercado. Na atualidade o mercado não está disposto a absorver tudo o que se oferece, ou que se produz, portanto, a indústria precisa conformar seus produtos às razões de um sistema competitivo, considerando que os recursos são limitados.

Então, para sobreviver no mercado atual, as indústrias devem baixar os custos de produção e utilizar tecnologia moderna para reduzir a contaminação, enfim, revisar suas metas a médio e longo prazo e assumir regras mais modernas.

O que se pode observar como tendências atuais são três forças que convergem nas perspectivas futuras do cenário da economia mundial: a competitividade, a equidade e a ecologia. Gerardo Müller (1997) diz

.."em outras palavras, a nova forma de concorrência, a nova exigência de participação das populações nos resultados do crescimento econômico e o conjunto de questões sobre o ambiente". (p.119)

São estas forças que devem ser consideradas para a formação e elaboração de políticas públicas de desenvolvimento, como na formulação de estratégias e táticas empresariais.

A globalização não é um processo novo porque é uma extensão de um processo econômico mundial de base industrial que data do século XVIII, embora a fase atual funcione utilizando, como seu espaço, a globalidade, isto é, o planeta em seu conjunto. Mas o processo de globalização não implica um desenvolvimento equilibrado, pelo contrário é desigual e, portanto, o sistema seleciona países, estados, regiões e localidades. As partes úteis ao sistema, no processo contínuo de adaptação, são conectadas ao sistema e outras

descontentadas.

Castells (2000) argumenta que o sistema de globalização só pode existir como resultado do desenvolvimento do sistema de telecomunicações, de transporte aéreo, de trens de alta velocidade e de instrumentos tecnológicos, e aponta outra característica importante desta fase do sistema, que é o surgimento das estruturas descentralizadas e de redes, como forma predominante das organizações econômicas, sociais e institucionais.

3.3 - Globalização e competitividade

A teoria das vantagens comparativas é fundamento da metodologia de avaliação da competitividade. A teoria foi baseada em um princípio simples, o qual argumenta que existem regiões relativamente mais eficientes que outras para produzir determinados bens e serviços. Tomando em consideração esta premissa, é benefício para o país desenvolver tais vantagens e comercializar com outros países. Esta teoria adquire relevância e importância, principalmente quando se refere a indústrias que dependem de recursos naturais, tais como a mineração ou a agricultura.

Quando se refere ao processo de industrialização, isto tem menos relevância, já que é difícil poder afirmar que a produção de semicondutor começa no Silicom Valley, nos Estados Unidos ou que a dominação do mercado automobilístico, por Detroit deve-se a vantagens regionais naturais.

Kenichi Ohmae (1999), a partir de uma perspectiva neo liberal reconhece que, na atual fase do capitalismo globalizado, as novas forças são: o capital, as corporações, os consumidores e as comunicações. Ele propõe que, no lugar das grandes nações, os Estados-regiões são os que emergem como uma nova força da geopolítica mundial. Ele afirma:

"Hoje em dia, no mundo em desenvolvimento e no mundo desenvolvido, a unidade de negócios natural para aproveitar a economia global na produção de riqueza é a região, e não a nação" (p.142)

Para ele, a competitividade não floresce uniformemente, porque o

processo industrial é desigual, variando de região para região. A competitividade não pode ser propriedade de um Estado-Nação, já que a competição depende de condições universais e não locais. Mas, ele reconhece, também, que o governo do Estado-Nação tem a função de assistir os determinantes da competência, o que aponta, de seu argumento:

"(...) uma política inteligente do governo central pode, certamente, ajudar. Uma política inadequada pode prejudicar. Mas nenhuma política substitui os esforços dos gerentes individuais nas instituições individuais em interligar suas atividades com a economia global". (p.62)

M. Porter (1993) também reconhece a importância do papel do governo e sua intervenção para estimular os determinantes da competitividade de uma Nação.

Abordando o tema sob uma perspectiva diferente, Bonelli (1994) argumenta que a competitividade deve considerar fatores que transcendem os meros indicadores financeiros e os indicadores da produtividade⁴⁰.

Para Ferraz (1997) a competitividade é a capacidade de a empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado (p.3)

Em relação à competitividade, uma empresa está em realidade condicionada a uma multiplicidade de fatores como a taxa de câmbio e outros fatores políticos estruturais e reguladores do sistema de mercado mundial. Ferraz et alii (1997) considera, em sua análise da competitividade, quatro áreas : gestão, inovação, produção e recursos humanos.

1. As atividades de gestão compreendem tarefas administrativas típicas de empreendimentos industriais, planejamento estratégico e suporte à tomada de decisão, finanças e *marketing*, incluindo as atividades pós-venda.

⁴⁰ Segundo Adam Smith a competição estava relacionada com a capacidade de forçar os preços de mercado para seu nível 'natural'. Embora para Schumpeter (1962) a competição está associada com a eficiência interna da indústria e com o desenvolvimento de novas tecnologias, novas fontes de fornecimento, e novo tipo de organização. M. Porter (1993) seguindo Schumpeter afirma que: "As companhias atingem a vantagem competitiva através de atos de inovação. Elas chegam à inovação em seu mais amplo sentido, incluindo ambos, novas tecnologias e novas maneiras de fazer coisas. Elas distinguem uma nova base para competir ou encontram melhores meios para competir nos lugares antigos".

2. As atividades de inovação compreendem os esforços de pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos, realizadas intra ou extra-muros, além da transferência de tecnologias, através de licenciamento ou outras formas de intercâmbio tecnológico.
3. As atividades de produção referem-se ao arsenal de recursos manejados na tarefa manufatureira propriamente dita, podendo referir-se tanto aos equipamentos e instalações, como aos métodos de organização da produção e de controle da qualidade.
4. Os recursos humanos contemplam o conjunto de condições que caracterizam as relações de trabalho, envolvendo os diversos aspectos que influenciam a produtividade, qualificação e flexibilidade da mão-de-obra (p. 04).

Considerando os fatores anteriormente mencionados, a estratégia da competitividade de uma empresa está determinada em função da adequação ao padrão de concorrência vigente no mercado, com caráter globalizado.

Portanto, as empresas brasileiras têm o grande desafio de buscar as formas mais apropriadas para inserir-se dentro do sistema de produção mundial e, por outro lado, considerar os fatores que obstruem o desenvolvimento de um determinado setor.

3.4 - Qualidade total e concorrência

É impossível referir-se à competitividade, sem considerar a qualidade total como a mudança diferencial de concorrência no âmbito mundial. A qualidade total é um aspecto central do novo paradigma das empresas e, portanto, não podemos deixar de considerá-la.

A qualidade total, além de ser uma estratégia de concorrência, também é uma forma de contribuir para que se reduzam índices de contaminação e impacto ambiental. Michael Porter e Claas van der Linde, em seu artigo *Green and Competitive: Ending the Stalemate* (1998) consideram que se as formas de regulamentação de um modelo econômico são cumpridas constituem-se fatores de incentivos e desenvolvimento de inovações que podem reduzir os custos dos produtos. É o que afirmam:

"Such innovations allow companies to use a range of inputs more productively- from raw materials to energy to labour- thus offsetting the costs of improving environmental impact and ending the stalemate. Ultimately, this enhanced resource productivity makes companies more competitive, no less" (p.61)⁴¹

Um dos mecanismos atualmente implementados, voluntariamente, pelas empresas do mundo, é o do Certificado Internacional de Gestão da Qualidade, chamado de ISO (*Internacional Organization for Standarization*). Historicamente, a Qualidade Total foi desenvolvida pela JUSE⁴², a partir de idéias americanas ali introduzidas após a II Guerra Mundial.

No Japão, esse sistema é conhecido por Total Quality Control (TCQ). Nele são encontrados elementos de várias fontes: princípios de administração científica de Taylor (1911), controle estatístico do processo de Shewhart (1931); conceitos sobre o comportamento humano estudados por Maslow (1943), e, ainda, todo o conhecimento ocidental da qualidade, principalmente os trabalhos de W. E. Deming (1952)⁴³ e J.M. Juran (1945)⁴⁴.

É importante lembrar, que a evolução da administração científica de Taylor⁴⁵ evoluiu numa época em que predominavam operários sem qualificação e instrução, que eram absorvidos em grandes quantidades, pela indústria. Assim, Taylor separava as atividades de planejamento e execução de uma tarefa ou atividade; os líderes planejavam, e os operários limitavam-se à execução da tarefa. Sob este ângulo, acreditava-se que a melhor maneira de aumentar a produção seria através da melhoria dos métodos e técnicas, considerando-se as pessoas como meros executores da tarefa ou atividade planejada, estando o planejamento a cargo de uma minoria.

⁴¹ "Tais inovações permitem às empresas usar uma variedade de recursos mais produtivamente das matérias primas para energia e o trabalho- compensando assim os custos de melhoramento dos impactos ambientais e colocando um fim a problemática. Finalmente, isto aumenta os recursos e a produtividade e faz as empresas mais competitivas, não menos". Porter, M. & Van der Linde, C. *Green and Competitive: Ending the Stalemate*. In: Welford & Starkey, R. *Business and the Environment* (org.) London: Ed. Earthscan. 1998.

⁴² Union of Japanese Scientist and Engineers.

⁴³ DEMING, Willian Edward. *Elementary principles of the statistical control of quality*. Tokio: Nippon Gijutsu Remmei, 1952.

⁴⁴ JURAN, J.M. *Management of inspection and quality control*. New York: Harper & Brothers, 1945.

⁴⁵ Frederick Winslow Taylor (1856-1915) é considerado o pioneiro e fundador da Moderna Teoria da Administração. Ver : *Shop management* (1903) e *The principles scientific management* (1911). Segundo Taylor a administração científica tem como ingredientes 75% de análise e 25% de bom senso.

Em síntese, os princípios básicos da Administração científica de Taylor podem ser assim resumidos:

1. separação entre as etapas de planejamento e execução;
2. busca do aumento da produção através melhoria dos métodos e técnicas;
3. minimização da complexidade das tarefas mediante sua fragmentação, em tarefas mais simples, facilitando sua execução;
4. treinamento do trabalhador, para assimilação dos métodos e técnicas de execução da tarefa.

Os japoneses aliaram os aspectos extraídos de Taylor e a abordagem humana de Abraham H. Maslow (1943), que fundamenta uma filosofia da natureza humana em dois pontos básicos.

1. O homem tem uma natureza superior que é instintiva;
2. A natureza humana tem uma característica profundamente holística.

Segundo Maslow⁴⁶, todos os seres humanos possuem necessidades básicas que se apresentam concomitantemente, com diferentes graus de intensidade.

Estes princípios sistêmicos foram integrados pelos japoneses, que deram orientação produtiva a este sistema de idéias, o qual deve ter uma missão. A missão é que o produto ou serviço dela decorrente tenha qualidade total e logre a satisfação do cliente.

Ken Ohmae (1982), no livro *The mind of the strategist*, oferece uma evolução da perspectiva do comércio. Em particular, define a competência potencial de uma empresa, em termos do que ele chama de "*strategy capacity*" (a capacidade estratégica). Ohmae refere-se a esta estratégia, alegando que ela consiste de dois aspectos fundamentais:

1. *Market attractiveness* (a atracção do mercado)
2. *Company strenght* (a força da companhia)

⁴⁶ Segundo Maslow, existiriam cinco níveis de necessidades humanas: 1) necessidades fisiológicas básicas, como alimento, abrigo etc.; 2) necessidade de segurança; 3) necessidade de pertencer a um grupo; 4) auto-estima e prestígio; 5) auto-realização e sentimento de ter alcançado objetivos. (SANDRONI, 1996: pp. 194-195).

Em *Market attractiveness*, Ohmae (1982), refere-se à capacidade de crescimento da empresa em determinado mercado, e, em *Company Strength*, à força da empresa para operacionalizar seus negócios. Ele argumenta que, até 1970, as empresas acreditavam que a posição ideal, para elas, era manter os dois aspectos em um equilíbrio. Mas, após os anos 1970, a situação mudou, as empresas dão mais ênfase à expansão de mercado, através da formação de conglomerados que à criação de novos negócios.

Em 1980, novamente a perspectiva muda de direção, voltada ao que popularmente foi denominado "*back to the basis*" (voltar às bases). Esta mudança, de perspectiva da indústria, resultou da observação de que as mesmas se encontram inseridas em um meio-ambiente. Esta nova perspectiva industrial começa a questionar os valores tradicionais da empresa como, por exemplo, a concepção, de que o lucro é tudo o que importa à empresa moderna. Esta perspectiva responde que a atual e futura realidade do mundo comercial é outra e que "*Profit is not enough. Profit, as goal, is insufficient even to sustain profit*" (Lucro não é suficiente. Lucro, como meta, é insuficiente até mesmo para sustentar o próprio lucro)⁴⁷.

Esta nova filosofia é metodologia de sucesso no mundo empresarial, a chamada busca pela Qualidade Total. O problema é que o termo Qualidade tem sido utilizado de diferentes formas e em diferentes contextos. Para alguns, tem significado um controle estatístico, para outros, de mudança de filosofia orientando tomada de decisões.

Em resumo, Qualidade é um sistema operacional, é algo que está relacionado à cultura e aos valores de uma organização. Michael Porter, em seu livro *Competitive Strategy*, faz uma relação entre qualidade e estratégia, chamando-a "diferenciação de estratégia". Esta diferenciação está relacionada a aspectos que os consumidores consideram importantes e qualidade está, em

⁴⁷ Por exemplo Elton Mayo (1972) contrariando as teorias de administração de caráter estruturalista (Taylor e Fayol) argumenta que os trabalhadores e o ser humano em geral é motivado por recompensas sociais e simbólicas, pois as necessidades psicológicas do ser humano são mais importantes do que a necessidade de ganhar mais dinheiro. (Ver: *Problemas humanos de una civilización industrial*. Buenos Aires: Nueva Visión, 1972).

análise final, relacionada com a produção de melhores produtos ou serviços para os clientes.

As principais empresas japonesas e norte-americanas, ao estabelecerem padrões de qualidade, fazem-no em função dos fregueses. Motorola, por exemplo, utiliza "*The sixs steps to six stigma*", o qual consiste nas seguintes ações gerais:

1. identificar o produto o qual é criado ou o serviço a oferecer;
2. Identificar o cliente e suas necessidades para o produto ou serviço (produzir/serviço para satisfazer o freguês);
3. definir o processo para realizar o trabalho;
4. realizar provas de erros no processo e eliminação de esforços perdidos;
5. assegurar melhoramento contínuo através da medição, análise e monitoramento do processo de melhoria.

Este processo não é estático, está sempre procurando melhorias e centrado nas demandas dos fregueses. É o aspecto dinâmico que caracteriza o que podemos chamar do novo paradigma da qualidade total na empresa. Como resultado disto, a qualidade se torna um sistema tangível que assegura a entrega de valores, enquanto as necessidades mudam. É o mecanismo que mobiliza e mantém a intensidade da ação humana.

A estratégia da qualidade total está em não considerar a divisão tradicional de *market attractiveness* e *company strenght*. Esta estratégia, unifica as duas perspectivas do portefólio de negócios numa dimensão, a qual pode caracterizar-se como "dimensão de valor", desde que esteja relacionada com as operações que criam valores para os fregueses.

A Motorola, descobriu que, procedendo a uma visão global de melhoramento, tanto da qualidade do produto como de todo o procedimento, os resultados eram de redução dos custos de produção. James A Belohlav (1993) diz:

"Common business wisdom had not only been accurate, but it led Motorola's businesses in exactly the opposite direction from where they should have been going"⁴⁸.

A relação de qualidade e custo, é algo a ser considerado mais detalhadamente. No caso da Motorola, pode-se constatar que, com a implementação do programa de qualidade, os custos caem. Os fatores para a diminuição destes custos estão relacionados com a redução de mão-de-obra espaço e equipe usada para reparar os produtos que deveriam ter sido bem feitos na primeira vez. Calcula-se que isto representa de 25% a 35% do total do custo da produção.

Um exemplo concreto para ilustrar a eficácia do Programa de Qualidade é o da Noroeste Construtora de São Paulo, que o introduziu para receber o ISO 9002, em 1997. Os Diretores atingiram, durante o processo de certificação, a redução de 20% dos custos de Produção. Luis Augusto G. Perez diz: *"O desperdício de blocos, por exemplo, caiu para um índice de 3,8%, quando a média em muitas construtoras, fica entre 15% e 25%"*. (Qualidade na Construção, 1998).

Outros aspectos que podem somar-se aos custos, possivelmente, não são visíveis. A perda de fregueses como consequência de um produto de má qualidade resulta em uma imagem pobre da empresa, a qual se divulga através de uma publicidade informal.

Estes efeitos descritos são, sem dúvida, difíceis de quantificar, porém são dramáticos. Uma outra área importante a considerar está relacionada com os impactos causados ao meio ambiente e à cultura social de um povo.

3.5 - A qualidade total e o meio ambiente

A eficiente alocação de recursos em uma sociedade está além de fatores meramente competitivos ou econômicos, pois nem tudo o que é econômico, necessariamente, é bom para a sociedade e para o ser humano. Por

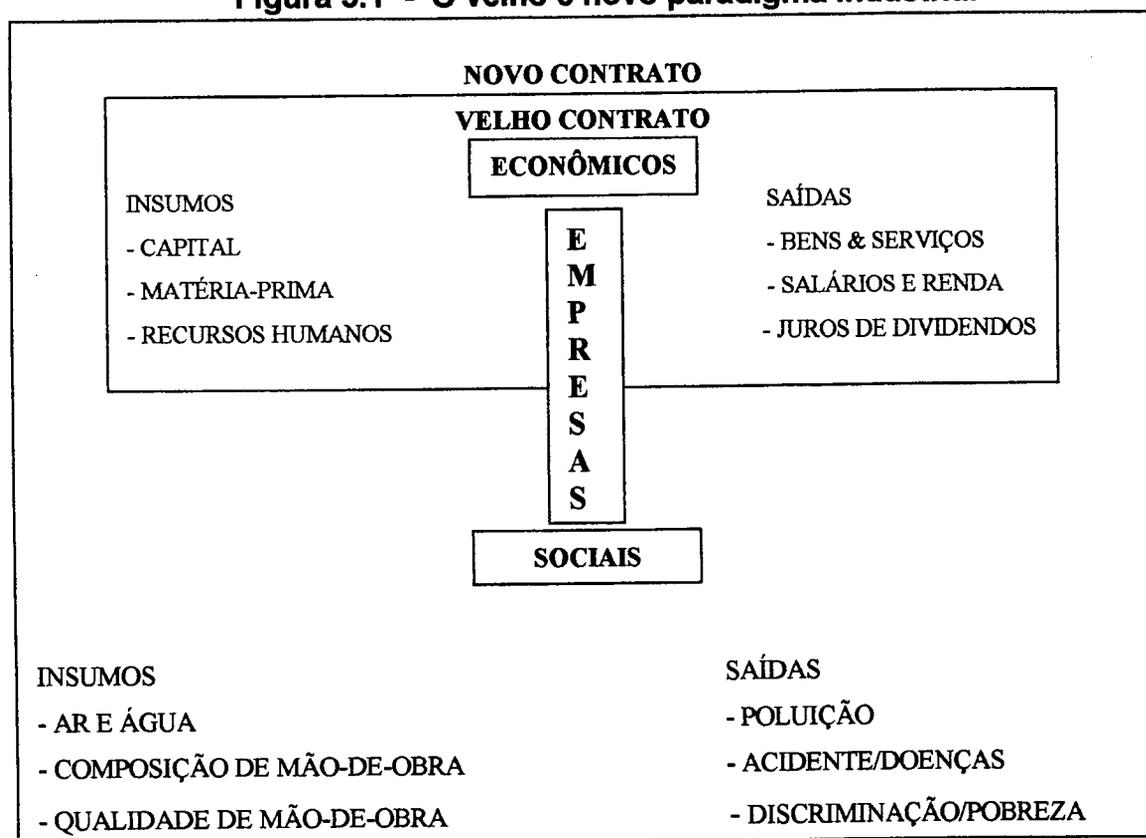
⁴⁸ "A sabedoria tradicional de negócios não foi somente imprecisa, mas levou os negócios da Motorola a uma direção exatamente oposta de onde eles deveriam estar indo".

para satisfazer as crescentes necessidades humanas. Até recentemente, a relação entre indústria e meio-ambiente não era matéria de estudo para os administradores gerentes industriais. Hoje, esta visão passa do ser de vital importância para promover a melhoria da qualidade de vida do ser humano e da competência das indústrias, em especial aquelas que dependem diretamente de recursos naturais.

A indústria brasileira vem crescendo adotando práticas que conciliam a atividade produtiva com o respeito ao meio ambiente. A principal estratégia, que já vem sendo implementada por um grupo crescente de empresas e que precisa ser amplamente estendida para toda a indústria é a busca da ecoeficiência.

A ecoeficiência é um conceito abrangente, que pode ser sintetizado pela expressão "produzir mais com menos insumos, menores custos e menos poluição", resultando em benefícios mútuos à empresa e ao meio ambiente. Para a empresa, a ecoeficiência traduz-se na redução dos desperdícios; na diminuição de custos pelo uso racional de energia, matérias-primas e outros insumos; no aprimoramento dos processos produtivos pelo emprego de tecnologias mais limpas, com correspondente redução dos gastos com tratamento de efluentes e outras fontes de poluição. O meio ambiente é beneficiado pelo menor uso de recursos naturais e pela diminuição dos impactos causados pelos elementos poluidores. (p.56)

Figura 3.1 - O velho e novo paradigma industrial



Na ilustração da figura 3.1 pode-se observar a posição da empresa e a diferença entre o antigo e o novo paradigma. Segundo a Confederação Nacional das Indústrias do Brasil (1998):

Assim a ação do ser humano, através das relações de produção e de consumo, afeta concomitantemente a integração dos sistemas ecológico, biológico, econômico e sócio-psicológico.

Até recentemente, os recursos naturais eram explorados sem maiores restrições, e os resíduos da produção e do consumo eram descartados livremente no ar, na água e no solo. Os recursos naturais, eram considerados não exauríveis, porque muitos deles tinham capacidade de auto-regeneração.

Há pouco, foi observado e reconhecido que o processo de auto-regeneração é algo lento e muito complicado. Se alguns recursos naturais forem super explorados, o estoque cairia rapidamente, podendo levar à completa destruição. Também está evidenciado que o ar, a água e a terra têm capacidade limitada para absorver e assimilar o lixo humano. E, finalmente, há o reconhecimento científico universal de que medidas de controle de poluição precisam salvaguardar a qualidade do meio-ambiente e a qualidade da vida humana (Reis, 1995).

Do ponto de vista da empresa, o meio ambiente é fonte de recursos e também um receptáculo de resíduos, é descrito como sendo um recurso a ser administrado de tal forma que possibilite maximizar os benefícios para a sociedade.

A introdução de um programa de Qualidade Total na indústria, não significa o aumento do custo, muito pelo contrário, reduz o desperdício e os custos da empresa e, do ponto de vista global, reduz o impacto causado ao meio ambiente.

A redução do uso de materiais e do desperdício é de suma importância, como também o é a conscientização dos operários e sua auto realização, não só de estar garantindo a sua própria sobrevivência, mas também, de estar contribuindo com a preservação da natureza e dos recursos existentes,

para as futuras gerações.

Este aspecto está alinhado com os recentes desenvolvimentos das ciências do comportamento organizacional, as quais afirmam que o ser humano não pode ser tratado de forma fragmentada (Chanlat, 1991; Salm, 1993). Segundo Pinchot & Gifford (1993) :

Novas formas de concorrência estão surgindo, os clientes esperam respostas mais rápidas, empregos estão sendo eliminados, o papel da gerencia está sendo questionados e esta ficando patente que tudo está interligado com todo o resto.

Para os autores desta nova perspectiva, a “racionalidade substantiva” é imperativa para as organizações. Mas eles estão cientes de que as dificuldades para estabelecer uma perspectiva holística com ênfase na qualidade total residem em romper as barreiras humanas. Stephen Covey em “Liderança baseada em princípios” (1994) afirma que :

“(...) para muitos administradores hoje, romper a barreira humana ou status quo é tão difícil quanto foi, para os engenheiros aeronáuticos, romper a barreira do som quatro décadas atrás” e acrescenta “uns poucos empresários, corajosos e bem treinados, estão rompendo a mítica barreira humana”.

A relação da Qualidade Total com a proteção do meio ambiente é uma barreira mais ideológica que material, porque os benefícios são para toda a indústria e para todos os seres humanos.

Para realizar esta transição organizacional das empresas, exige-se uma inteligência empresarial de novo tipo, que considere cada empregado como um ser capaz de contribuir para o melhoramento das funções da nova empresa e o meio-ambiente e como também cada espaço de uma localidade como algo pelo qual a empresa deve, também ,sentir-se responsável.

3.6 - A certificação da qualidade ambiental

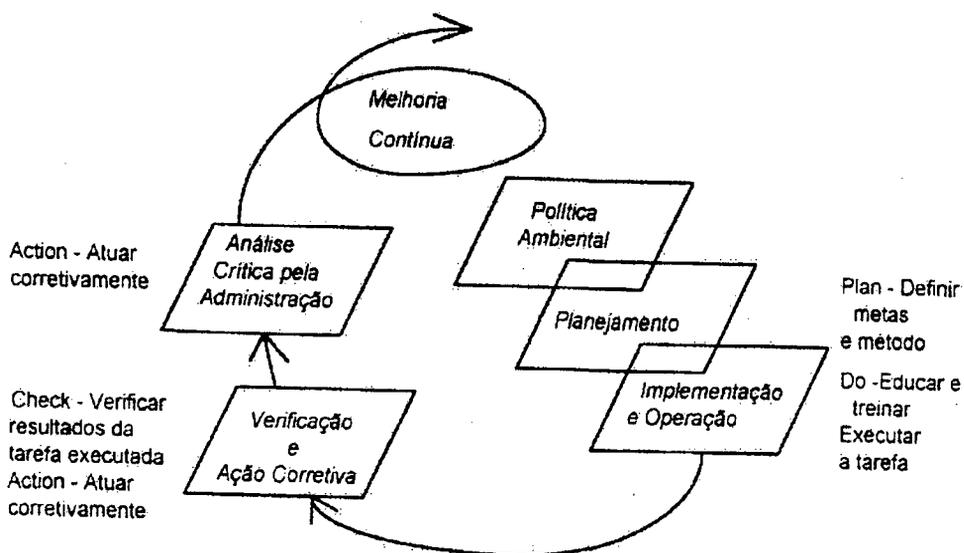
O aumento da população mundial significa uma pressão imensa nos recursos naturais e, reciprocamente, o surgimento de uma ampla consciência

ecológica na população, por bens e serviços que sejam ecologicamente corretos. Isto representa um importante desafio para a indústria, que deve lograr a união da produção com o meio ambiente, atendendo às expectativas da população do novo milênio.

Estes aspectos estão sendo integrados pelas indústrias do primeiro mundo, em associação com organizações não governamentais e instituições científicas, na elaboração e implementação de certificados de Qualidade Ambiental dos produtos comercializados, principalmente na Europa.

As propostas de normas da ISO Série 14000 oferecem, às empresas que voluntariamente decidam adotá-las, um sistema de gestão ambiental em plena sintonia com os princípios do Desenvolvimento sustentável. Na figura 3.2 pode-se observar o Sistema de Gestão Ambiental de melhoria contínua da ISO 14001. Neste sistema a lógica é a prevenção, planejando o controle contínuo dos processos, reduzindo seus subprodutos e consumindo menos recursos (Hojda, 1997).

Fig. 3.2 - Sistema de Gestão Ambiental de Melhoria Contínua



Fonte: HOJDA, R.G. ISO 14001- Sistemas de Gestão Ambiental. Fundação Carlos Alberto Vanzolini, Junho 1997.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), realizada no Rio de Janeiro, 170 países identificaram

as necessidades de elaboração de normas internacionais para Sistemas de Gestão Ambiental. Para tornar isto uma realidade, o Comitê técnico (TC 207) da ISO introduziu as normas da ISO Série 14000 para Gestão e Auditoria Ambiental.

A ISO 14001 dá e/as especificações para a certificação e/ou auto avaliação de um sistema de Gestão Ambiental de uma organização.

A ISO 14010 e a 14012 estabelecem os princípios e procedimentos para a realização de Auditorias Ambientais e definem os critérios para a qualificação de Auditores Ambientais.

A ISO 14000, que está em vigor na Grã Bretanha desde 1993, tem um paralelo com o que ocorre na ISO 9000. É necessário apresentar um certificado que além do sistema de Qualidade da empresa, comprove que ela produz ou comercializa produtos que não destroem o planeta. Para facilitar as auditorias, as normas de gerenciamento ambiental e de Qualidade foram incorporadas numa só.

O conjunto de normas da ISO 14000 considera os seguintes objetivos:

- a) uma abordagem internacional comum ao gerenciamento ambiental;
- b) a capacidade da empresa para obter e medir aperfeiçoamentos no desenvolvimento ambiental;
- c) a remoção de barreiras para o comércio internacional;
- d) o aumento da credibilidade do comprometimento de uma organização com a responsabilidade ambiental;
- e) o comprometimento de uma empresa com o seu regulamento ambiental;
- f) um único sistema para as organizações implantarem em todos os lugares em que operam.

A ISO 14000, portanto, é uma norma de processo, e não de desempenho, e a certificação é estritamente voluntária, com incentivos oriundos das vantagens da melhoria contínua. De outra maneira, pode prejudicar a empresa, com rigidez de perda de flexibilidade no processo produtivo. Assim, a certificação não pode ser considerada como um objetivo em si mesmo ou, um mero mecanismo de *marketing*. Este novo milênio será a era do gerenciamento

ambiental, ao qual a qualidade total e ambiental serão integradas. As empresas precisarão, de mais que uma certificação de reconhecimento internacional, para poderem competir no mercado global. As indústrias terão que mudar de filosofia para realizarem sua tarefa. Certificação é somente uma orientação para começar estas mudanças.

3.7 - A regionalização

A geografia do mundo atual está marcada pelo processo industrial de desenvolvimento dual (centro - periferia), e esta situação começa a mudar e a reestruturar-se rapidamente com os processos novos de industrialização pos-fordismo⁴⁹, associados aos avanços nos transportes, à informática e às comunicações.

Uma observação do panorama mundial da perspectiva sistêmica mostra-nos que existem, na atualidade, duas tendências mundiais de produção e sistema. Um dos processos é parte do sistema de produção internacional, na qual produtos que se originam em uma área passam a outras para serem complementados ou elaborados e, posteriormente distribuídos e consumidos, possivelmente, em mercado diferente. Na outra tendência, encontramos-nos com sistemas de produção intra-regional e local, na qual setores de produção interagem, formando cadeias produtivas com diversidade de padrões.

Pode-se constatar que estas novas condições de competitividade internacional exigem setores e regiões para desenvolverem seu potencial produtivo. E cabe às regiões e às localidades realizar configurações de diferenciais comparativos atrativos a um capitalismo de nova ordem. M. Porter (1999) ressalta que:

"A globalização da competição permitiu que as empresas conquistassem a vantagem competitiva, independentemente da localização, pela maneira como configuram e coordenam a cadeia de valores em bases globais. No entanto, não eliminou a importância da localidade na competição". (p.132)

⁴⁹ Modelo "fordista" de produção estava baseado na escala de produção associada à especialização e à verticalização que era o fato econômico primordial na competitividade de um empreendimento.

Ainda segundo este autor, a regionalização é um fator adicional para as vantagens competitivas na globalização e acrescentou que são dois processos que comportam, na atualidade, as forças ativas do desenvolvimento produtivo mundial: (a) as modernas políticas industriais baseadas em inovações e em promoção de tecnologia intersectorial e, (b) como a de desenvolvimento de conglomerados industriais, regionalmente, demonstram mais eficiência. Pode-se observar a experiência da Comunidade Européia, onde as mudanças, como resposta à globalização e ao meio ambiente, passam, cada vez mais por políticas regionais (Roberts, 1997; Gibbs, 1998, Brand & De Bruijn, 1999). Sobre este tema R. Cappellin (1993) diz:

The policy field for which the regional level seems to be the optimal decisionmaking level in a modern economy typical of that of most European countries are: territorial planning, infrastructure, and environment; vocational and higher education, and applied research; and industrial and innovation policy for small and medium-sized economies. In fact, the ineffectiveness and inefficiency of national administrations in these policy fields is demonstrated by a long-term record in most countries⁵⁰. (pag. 9)

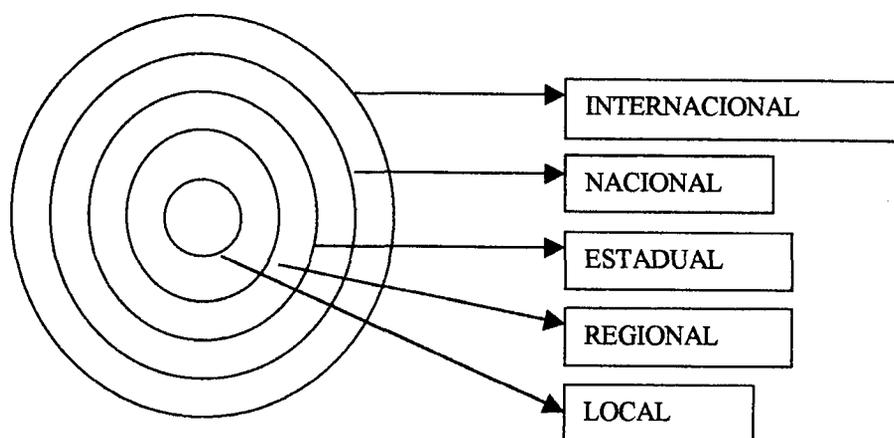
A abordagem sistêmica ajuda a compreender e a racionalizar os novos critérios de concorrência mundial e também a orientar as estratégias, no plano regional e local, onde o setor industrial se encontra inserido. Embora existam diferentes definições do que se constitui uma região, entende-se como região, em um sentido amplo, o fluxo intensivo de pessoas, bens, informação entre pontos nos quais as atividades são levadas a cabo, e as decisões são determinadas nestas áreas, com restrições tecnológicas e de natureza econômica (J.G.M.Hilhorst, 1981).

Segundo Von Bertalanffy (1971), todos os processos complexos e estruturas com um caráter relativamente estável apresentam uma organização hierárquica, não importando se são considerados

⁵⁰ "No campo da política pela qual o regional parece ser o nível de otimização de tomada de decisões, em uma típica economia moderna da maioria dos países europeus, são: o planejamento territorial, infra-estrutura e meio-ambiente; a educação superior e vocacional, pesquisa aplicada, política industrial e de inovação para as economias de pequeno e médio porte. Na verdade, a ineficácia e ineficiência das administrações destas políticas está demonstrada pelos registros há bastante anos, na maioria dos países".

sistemas galácticos, organismos vivos e suas qualidades ou organizações sociais. Nas hierarquias sociais, por exemplo, cada *holón* social - indivíduo, família ou nação, é um todo coerente em relação às suas partes constitutivas, mas, ao mesmo tempo, é parte de uma entidade social mais ampla. Seguindo esta linha de pensamento os sistemas regionais são elementos do sistema internacional - estadual, regional e local, como pode-se visualizar na figura 3.3.

Figura 3.3 - Sistemas



Fonte: De Luca, 2001.

No caso do Brasil o Governo Federal é responsável pela preparação, elaboração e implementação de políticas nacionais que afetam a País como um todo. Cabe ao poder federal, também, a responsabilidade pelos acordos internacionais. Ao governo estadual cabe a preparação, elaboração e implementação de políticas estaduais e regionais. Finalmente, em outra instância, os Governos Municipais são responsáveis pela preparação, e elaboração de políticas que afetam as atividade sociais.

O processo de planejamento em nível regional e local pode ser interpretado, primeiramente, como um planejamento econômico, em oposição ao planejamento físico geográfico orientado ao uso dos espaços e do solo. O aspecto físico, neste trabalho, é considerado, mas a parte essencial está no exercício de coordenar e apontar o melhoramento, o marco-econômico de uma região, considerando as necessidades sociais integradas às do meio ambiente

físico, no contexto nacional de recursos e potencial.

Assim, necessita-se de ferramentas para poder descrever o sistema econômico regional, para poder avaliar a competitividade e orientar seu desenvolvimento. Existem duas linhas principais na análise econômica para realizar este propósito: teorias territoriais e teorias de crescimento econômico.

As teorias territoriais estão preocupadas com problemas, em micro-nível, com padrões de atividades econômicas de empresas individuais, e, em macro nível, com fatores que determinam como esta atividade econômica foi capaz de desenvolver-se sobre um determinado espaço físico. As teorias de crescimento estão preocupadas com os aspectos dinâmicos, que levam algumas das regiões da economia a crescerem, enquanto que outras ficam estagnadas ou desaparecem do circuito produtivo nacional e mundial.

Neste trabalho, integra-se ambas as análises em uma abordagem sistêmica. A análise sistêmica, da competência, acompanhada da análise *input-output* faz-se ferramenta importantíssima para o desenvolvimento de uma região, porque considera as mudanças estruturais da economia industrial e comercial e as direções nas quais a economia pode ser desenvolvida, em vez de ficar somente preocupada com o aspecto ambiental espacial, como os trabalhos até agora realizados nesta área e região.

As políticas regionais aplicadas no Brasil mostram-nos não ter produzido os efeitos esperados em termos de sua eficácia. A avaliação de um plano e seus efeitos na economia regional necessita de um modelo, para poder ser usado para cumprir sua tarefa. Existem diversas teorias (regional multiplicador, *shift-share* análises, underutilização análises, etc.) para poder explicar e direcionar o surgimento ou ressurgimentos de empresa, em uma localidade. A história dos modelos usados no contexto latino americano ajuda-nos a buscar novas formas de inserção na nova fase do capitalismo mundial.

Antes de prosseguir com os modelos de crescimento regional, é importante mencionar as principais teorias sobre a análise espacial regional. Para Palácios (1983), existem dois enfoques teóricos: os convencionais e os avançados.

Os convencionais elaboram uma abstração do sistema regional que atua como base do sistema social, de onde formulam seus modelos e leis de caráter universal, sem consideração do condicionamento histórico. Dentro desta perspectiva existem a escola Alemã de Von Thünen, Lössch e Christaller, a escola Francesa de Perroux e Boudeville (da qual se falará mais adiante) e, ainda, a teoria da base econômica da exportação. Estas teorias são as fundadoras dos modelos regionais, porque integram segmentos de diversas disciplinas nos processos específicos de uma região.

As teorias avançadas ou críticas têm uma fundamentação marxista e entre seus principais autores encontramos Rofman (1977), Coraggio (1979), Sormani (1979). Estas doutrinas são importantes porque, desde as bases do materialismo histórico e dialético, elaboram algumas premissas teóricas no campo da regionalização.

Rofman (1977)⁵¹ argumenta o conceito de "região integral" consiste em um conjunto de elementos, onde interajam fenômenos de ordem econômica, política, social e cultural, dando origem ao que ele denominou "formação social regional".

Para Coraggio (1979), a região é o lugar onde se assenta um "complexo social-natural", ou seja, agentes sociais relacionados entre si e com a natureza da região dominam as forças dos processos sociais e que podem esclarecer a lógica que opera nas regiões ou localidades. A análise destas forças sociais do trabalho leva a definir a divisão territorial do trabalho e, com isto, o processo de regionalização.

Sormani (1977) aborda a região como uma noção de divisão territorial do trabalho como origem das formações das regiões e produz o conceito de "região integral", onde o conteúdo social da região é inseparável de sua forma material.

Como não existe uma teoria geral do desenvolvimento regional, estas teorias são inovadoras nas tentativas de elaborar um conceito de região dentro

⁵¹ ROFMAN, Alejandro B. **Dependencia, estrutura de poder y formación regional em Latino America**. 2ª ed. Mexico: Siglo Veintiuno, 1977.

do modelo de desenvolvimento dual do capitalismo tardio, que gera desequilíbrios territoriais. Entretanto, estes esforços não logram desenvolver uma perspectiva para o crescimento econômico de regiões subdesenvolvidas e, menos ainda responder por um desenvolvimento regional sustentável.

3.8 - Modelo de desenvolvimento regional na América Latina

O desenvolvimento regional na América Latina é uma prática que tem surgido de acordo com os diversos períodos históricos com a finalidade de buscar formas estratégicas de minimizar as crises e, em, particular, as desigualdades sociais e econômicas em nosso continente.

Posteriormente à Segunda Guerra Mundial, nossos países implementaram um modelo seguido pelos Estados Unidos com a Tennessee Valley Authority (TVA) baseado no desenvolvimento regional de bacias hidrográficas. Nos Estados Unidos, este modelo surgiu como resultado da recessão dos anos 1930, para solucionar o crescente grau de desemprego e para criar infra-estrutura. Dentro deste modelo, surgem os grandes projetos de inversões de hidrelétricas, e da criação de infra-estrutura, como efeito multiplicador para a reativação da economia. O objetivo regional principal é reativar a agricultura nas bacias hidrográficas.

O Modelo mais conhecido na América Latina corresponde à criação de pólos de desenvolvimento, com base na experiência francesa de administração e organização territorial. A tese dos pólos de desenvolvimento regional afirma que o crescimento econômico não se processa de forma equilibrada, mas em determinadas áreas com fatores vantajosos. O Modelo econômico é de caráter setorial desequilibrado, com ênfases em certas indústrias inovadoras e propulsoras chamadas de "indústrias motrizes". Estas indústrias são as que levam outros setores e espaços regionais ao crescimento econômico.

"A especificação da empresa motriz resulta efetivamente da dimensão dos fluxos de oferta de produtos e de procura de mercadorias e serviços da grande empresa, em comparação com a dimensão dos fluxos de todas as restantes unidades econômicas do espaço considerado". (Perroux, 1964, p 223).

Neste apreciação, o foco da empresa-motriz deve ser o foco de análise da região. As empresas-motrizes atuam dentro do princípio de antecipação e inovação. Os principais autores deste modelo são Perroux e Boudeville, em 1955. Segundo Perroux, são os setores dinâmicos os que atraem novas indústrias fornecedoras e compradoras de insumos, formando aglomerações industriais (clusters) caracterizadas por um alto grau de concentração industrial e populacional. Em tal concepção, o setor primário tem a função de fornecedor de insumos e alimentos e o setor terciário dirige as relações intersetoriais. Uma vez realizados estes inter-relacionamentos da cadeia produtiva, o crescimento econômico pode decolar.

O crescimento econômico, no modelo de Perroux, corresponde às empresas-motrizes, mas ele também identifica o que denomina os três dinamismos do crescimento: população, inovações e instituições.

Utilizando-se este modelo paralelamente ao processo de regionalização e descentralização, buscava-se principalmente a criação de novos empregos e o estabelecimento de atividades produtivas complementares. Para os anos 70, Argentina, Brasil e Chile contavam com projetos avançados deste modelo.

Um terceiro esquema foi usado, o chamado de modelo de desenvolvimento rural integrado está baseado na experiência de Rejovot, de origem israelita. Este modelo sugere uma planificação regional que tem fundamento em uma definição do conceito de região como um cruzamento de funções dos diferentes níveis de planejamento (do nacional ao local), e, ainda, assume uma abordagem interdisciplinar de todos os setores do planejamento.

Estas experiências buscavam complementar o estabelecimento de pólos de desenvolvimento industrial, tendo como base centrar a atenção no impulso do espaço rural e agrícola, especialmente vinculada aos pequenos produtores agrícolas. Isto significa integrar a agricultura dos países periféricos dentro ao capitalismo mundial.

Apesar de ser uma idéia inovadora e atraente, em teoria, não logro conseguir um espaço dentro da burocracia administrava, por falta de precisão dos

objetivos e das ferramentas técnico-administrativas.

O Modelo Neoclássico ou o chamado neoliberalismo surgem como o paradigma regional com ênfases nas forças de mercado, se argumentam que as desigualdades regionais não são parte deste modelo, mas um instrumento para chegar, finalmente, a equilibrar-se como resultado de cada região encontrar sua vocação produtiva.

O princípio deste modelo é que, em diversas regiões, há uma dotação de recursos diferenciais e, em consequência, cada área geográfica deve encontrar sua vocação produtiva exportadora para assim especializar-se.

O fator básico e o motor do crescimento econômico estão na vocação exportadora e, para tanto, é necessário que haja expansão de demanda externa á região.

As atividades exportadoras da região têm a capacidade de gerar um efeito multiplicador local, incentivando as atividades comerciais e de serviços da região.

Foge ao propósito deste trabalho uma análise aprofundada e crítica deste modelo, mas pode-se mencionar que é teoricamente simplista, já que divide os componentes mencionados, "a região" e o "mundo", e falha em termos de poder considerar os fatores culturais e ambientais, no que possa definir-se como região. Este modelo começa a perder espaço na América Latina, como consequência da democratização. Jorge Katz (1999), Diretor da Divisão de Desenvolvimento produtivo da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) diz:

Em teoria, o que importava até recentemente era que o desenvolvimento estaria assegurado num contexto macroeconômico estável com abertura comercial. As forças de mercado se encarregariam do resto. Não havia espaço para políticas locais pró-ativas, mesmo porque não eram consideradas necessárias nem positivas. (...) Depois do modelo de governabilidade baseado na trilogia empresa estatal- empresa transacional-Estado, e do Estado neo-utilitário, agora se constrói um novo modelo de governabilidade em que a ação coletiva é autônoma, mas firmemente enraizada no setor privado.

Seguindo o modelo neoliberal, surge uma perspectiva de participação

em nível local e regional. O novo paradigma mundial faz surgirem novas preferências e preocupações por parte dos consumidores, tais como a preocupação com o meio- ambiente.

As indústrias têm que responder às demandas e exigências dos consumidores que a cada dia tornam-se mais exigentes e, para isto, novas técnicas de produção são implementadas.

Isto porque, na atualidade, o consumidor exige, além do serviço ou produtos de qualidade e preços adequados, que a organização seja politicamente correta, ou seja, que ela cumpra seu papel social, ambiental e ético⁵².

Esta nova realidade mundial globalizada e também regionalizada requer novas abordagens teóricas em relação ao desenvolvimento.

Tabela 3.1 - Modelos de Desenvolvimento regional na A.L

Modelo	Época	Objetivos
Desenvolvimento integrado de Bacias hidrográficas	40	Solucionar o problema do desemprego
Desenvolvimento de pólos	55	Cobertura nacional de regiões com administração e infra-estrutura
Desenvolvimento rural integrado	60	Integrar o planejamento nacional, regional e local na região
Neoclássico	70-80	Deixar as forças do mercado atuar em cada região descobrir sua vocação produtiva
Participativo	80-90	Participação da população nas decisões
Modelo regional sustentável	90-00	Integrar fatores ambientais e crescimento econômico

Fonte: De Luca, 2001.

A partir dos anos noventa, começa a vislumbrar-se um novo paradigma de desenvolvimento regional, deixando para trás o modelo das vantagens comparativas por um modelo empresarial concentrado na flexibilidade, na desverticalização e em intensa competição⁵³.

⁵² Pacheco, Luís Carlos. Na busca de um diferencial competitivo para empresas. In : *Gazeta Mercantil*, 31 de agosto de 2000.

⁵³ Confederação Nacional de Industriais (CNI). Ver : *Competitividade e Crescimento: A Agenda da Industria*. Brasília: CNI, 1998.

Neste contexto, surgem empresas de pequeno e médio porte, conformando redes de produção e cadeias produtivas, que serão abordadas no próximo capítulo.

3.9 - O Modelo Regional de *Clusters* Industriais

Neste trabalho, refere-se às aglomerações industriais regionais como modelo de desenvolvimento. Não obstante, estamos cientes da diversidade de posicionamentos contraditórios sobre o que constitui um *cluster* e sobre se esta forma de organização representa um modelo novo de desenvolvimento regional.

Aborda-se esta análise com um instrumental conceitual hipotético, mas que permite observar as principais tendências industriais deste novo paradigma mundial, com as seguintes características:

- a) emergência do paradigma da especialização flexível⁵⁴
- b) as tendências de descentralização econômica e política, como contraponto à globalização;
- c) a importância das inovações tecnológicas e do conhecimento na produção,
- d) o crescente reconhecimento da necessidade e possibilidade de ações locais voltadas à promoção da industrialização⁵⁵

Estas macrotendências mundiais abrem espaço para um novo modelo de desenvolvimento regional, já que representam uma diferença, porque integram o fator econômico, habitacional e cultural. Os *clusters* que, em Espanhol ou Português traduzem-se como aglomerados industriais, complexos produtivos, no Italiano são traduzidos como distritos.

Outras formas de desenvolvimento local são mais conhecidas como pólos industriais, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, condomínio de empresas, empresas de participação e redes de empresas.

⁵⁴ Por especialização flexível compreendemos pequenas unidades produtivas interdependentes que atuando cooperativamente, articuladas em rede, adquirem grande flexibilidade produtiva e conseguem ser extremamente ágeis no atendimento das mudanças de interesses dos consumidores, crescentemente valorizadores da diferenciação, mantendo a competitividade em termos de custos e preços.

⁵⁵ BARBOZA, Luis Carlos. Agrupamento (clusters) de pequenas e médias empresas: uma estratégia de industrialização local. Brasília, D.F.: Ed. Confederação Nacional da Indústria, Conselho de Política Industrial e desenvolvimento Tecnológico; Rio de Janeiro: CNI, COMPI, 1998, 38p.

M. Porter (1999) assinala que os países e os estados raramente são competitivos em setores isolados; ao contrário, abrigam aglomerados de setores interrelacionados, componentes importantes de todas as economias avançadas. Para ele, os aglomerados estão vinculados; através de clientes, fornecedores e outros relacionamentos.

As principais características destes padrões de desenvolvimento incluem, o fator de inter-relacionamento de empresas, em uma localidade, com um determinada especialização e divisão técnica do trabalho; a desintegração da cadeia produtiva dentro de atividades especializadas; o compartilhar de normas e fatores sociais e culturais que facilitam a cooperação entre as empresas; a capacidade de inovação e compartilham de conhecimento; um padrão institucional que apoia e facilita da integração e a divisão técnica do trabalho na região (Asheim, 1994; Amin, 1994).

Para Passos (1996)⁵⁶, um dos fatores mais importantes no atual cenário é a cooperação entre empresas, que vem se acentuando a partir da organização de pólos geograficamente concentrados e especializados em setores industriais, e em redes industriais, ligando produtos e outros agentes econômicos geograficamente dispersos. Rosenfeld (1997) define os *clusters* como:

*"A geographically bounded concentration of interdependent businesses with active channels for business transactions, dialogue, and communications, and that collectively shares common opportunities and threats"*⁵⁷ (Rosenfeld, 1997).

Um exame destas características leva-nos a considerar que existem, na atualidade, diversos padrões de desenvolvimento dos *clusters* que dependem de uma variedade de fatores que são difíceis de reconhecer e de poder replicar.

Como resultado da dificuldade de poder caracterizar e replicar as experiências de diversas regiões têm surgido diversos autores, buscando estabelecer uma tipologia de modelos de desenvolvimento industrial regional. Por exemplo, R. Langlois (1995) distingue os distritos industriais segundo seu grau de

⁵⁶ PASSOS, Carlos de Faro. Desafios para as pequenas e médias empresas. In: *Folha de São Paulo*, São Paulo, 17 de julho de 1996, Caderno 2.

⁵⁷ Uma concentração unida geograficamente de empresas interdependentes com canais ativos para transações de negócios, diálogos, e comunicações, e que coletivamente compartilham oportunidades comuns e ameaças".

separação da propriedade, das unidades de produção individuais; ele se refere à cooperação entre as partes, reconhecendo a propriedade comum, por meio de vários graus de cooperação.

A seguinte tabela mostra diferença entre uma rede e um *cluster*.

Tabela 3.2 - Redes ou Clusters

Redes	Clusters
Redes permitem acesso a serviço especializado a baixo custo.	<i>Clusters</i> atraem serviços especializados necessários à região.
Redes tem uma restrição em membros	<i>Clusters</i> têm uma abertura em 'membros'.
Redes estão baseadas em acordos contratuais	<i>Clusters</i> estão baseados em valores sociais os Quais promovem confiança e reciprocidade
Redes facilitam as empresas a participação em negócios complexos	<i>Clusters</i> geram uma demanda para mais empresas, com similar ou capacidades relacionadas.
Redes estão baseadas em cooperação	<i>Clusters</i> estão baseados em cooperação e competição.
Redes têm um negocio comum	<i>Clusters</i> tem uma visão coletiva.

Fonte: Rosenfeld, Stuart, A. "Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development". IN: European Planning Studies, Vol.5, No. 1, 1997. Ed. Carfax Publishing, Oxford.

Vale a pena, aqui, mencionar um ponto importante de Stuart A Rosenfeld (1997), ao estabelecer uma diferença entre o que é um regional *cluster* e o que é uma rede de empresas. Ele diz:

*But for all intents and purposes, networks are a result of mature and animated clusters, not the source of a local production system. Networks, as used in Australia, Denmark, Norway, Portugal, New Zeland, the USA and the UK are collaborativa business activities carried out by discrete, usually small, groups of firms in order to generate sale and profits through, for example, joint exporting, production, R&D, product development, or problem solving. Clusters are systems in which membership is simply based on interdependence and making a contribution to the functioning of the system*⁵⁸. (p.9)

Segundo Powell (1990), a competitividade destas novas expressões

⁵⁸ "Por todas as tentativas e propósitos, as redes são o resultado dos animados e maduros *clusters*, não da fonte do sistema de produção local. As redes, como são usadas na Austrália, Dinamarca, Noruega, Portugal, Nova Zelândia, os Estados Unidos e Reino Unido são negócios de atividades cooperativas levadas a cabo de uma forma discreta, usualmente pequenos grupos de empresas com o propósito de gerar vendas e lucros, por exemplo, expotação conjunta, produção, Pesquisa e Desenvolvimento, desenvolvimento de produtos, solução de problemas. *Clusters* são sistemas nas quais os membros estão simplesmente baseados na interdependência e fazem a contribuição ao funcionamento do sistema".

produtivas dá-se através de fatores políticos, religiosos e filiações sociais. E estas formas de interação têm vantagens frente a outras formas, em três principais áreas (ver Tabela 3.3).

Tabela 3.3 - Tipos de organizações econômicas

Atributos	Mercado	Hierarquia	Redes
Bases normativas	Contratos, direitos de propriedade	Relação de emprego	Força complementar
Meios de Comunicação	Preços	Rotinas	Relaciones
Meios de administração de conflitos	Haggling, implementação forçada	Administração fiat, supervisão	Reciprocidade e preocupação com a reputação
Nível de flexibilidade	Alto	Baixo	Médio
Nível de dedicação	Baixo	Médio a alto	Médio a alto
Tipo da relação	Precisão/ou suspeita	Formal, burocrático	Open-ended, interesse mútuo
Preferência de associação	Independente	Dependente	Interdependente
Elementos de outros tipos de transações presentes	Repetir contratos comerciais como documentos hierarquizados	Organização informal, características de Mercado (centros de ganâncias, transferências de preços)	Hierarquias de status Diversos parceiros Regras formais

Fonte: Powell (1990), citado por Martin Perry.

1. Melhoramento dos recursos usados e repartição dos riscos: as industriais podem usar arranjos cooperativos, como uma forma de reduzir a duplicação de inversões em áreas que são de alto custo e dos quais o sucesso depende sobre as ações de outras firmas (por exemplo, pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de produtos ou educação do mercado).
2. Flexibilidade e adaptabilidade: corresponde a uma rápida mudança tecnológica de ambientes. A curta vida dos produtos, ou a não - estandarização do sistema de produção, torna as redes adaptáveis a mudanças na internalização das atividades dentro de uma mesma organização. Isto permite que empresas individuais se especializem, para poderem participar das oportunidades de um mercado mutável, através de realizações e quebrar os vínculos com outras especialidades, provendo custos menores, menos reversíveis e maiores soluções inovadoras com outra organização de outra empresa.

3. Atualização de informação e habilidades: gera transferência de tecnologia aprovada através das transações do mercado, mais preparada que novas tecnologias que dependem do acesso à experiência e ao conhecimento de fontes originárias. Geralmente, algumas formas de acordos de colaboração podem ser mais efetivas que outras opções. Isto onde o acesso a uma forma difusa ou à criação de métodos é necessária.

Esta perspectiva de desenvolvimento regional faz uma crítica à postura simplista e reducionista dos economistas, que assumem que todas as relações humanas podem ser traduzidas a cálculos de custos e benefícios. Esta perspectiva não considera a diversidade de culturas existentes e, portanto, as diversidades de relações comerciais e sociais. A cultura é um fenômeno dinâmico, que transforma as pessoas e é transformada pelas pessoas. A nova concepção regional considera o indivíduo, não como um mero átomo, mas dentro de um contexto histórico, social, cultural, e ambiental. Michael Porter (1993) considera que são as empresas que competem e não os países ou regiões. Embora estas empresas devam ter um ambiente para desenvolver suas práticas competitivas, Michael Porter (1998) menciona que:

Clusters affect competition in three broad ways: first, by increasing the productivity of companies based in the area; second, by driving the direction and pace of innovation, which underpins future productivity growth, and third by simulating the formation of new business, which expands and strengthens the cluster itself. A cluster allows each member to benefit as if had joined with others formally-without requiring it to sacrifice its flexibility⁵⁹

Esta pluralidade de experiências, surgida como resposta a um processo de globalização pode ser chamada de novo padrão de desenvolvimento regional. As principais características deste modelo podem ser resumidas nos seguintes pontos:

⁵⁹ "Clusters afeta a competição de três maneiras: primeiramente, com o aumento da produtividade das companhias baseadas na região; segundo, através do direcionamento e o ritmo das inovações, as quais dependem o futuro produtivo do crescimento, e terceiro através de simulações na formação dos novos negócios, os quais expande-se e fortalecem o mesmo cluster. Os cluster permitem a cada membro de beneficiar-se de como se estivessem unidos formalmente a os outros sem ter que sacrificar sua flexibilidade". PORTER, M. Clusters and the new Economics of Competition. Harvard Business Review, November-December, p.77-90, 1998.

1. os *clusters* regionais são uma concentração de empresas em uma localidade ou região determinada. Estas áreas estão representadas no mercado nacional de trabalho;
2. os *clusters* têm várias indústrias pequenas e médias e uma indústria ou indústrias dominantes;
3. as empresas, nos *clusters*, formam uma rede de produção local, que compromete subcontratos e/ou cooperação horizontal entre operações no mesmo nível da cadeia produtiva. As economias externas são formadas, quando algumas empresas especializam em várias fases da cadeia produtiva. As empresas trabalham juntas, quase como uma só unidade e produtividade.
4. a empresa usa formas flexíveis de métodos de produção, isto é, tem equipes flexíveis de produção, usando flexibilidade de mão-de-obra, e depende de subcontratos locais, para responder às demandas de volume de produção, produtos e modelos.
5. nas regiões industriais (*regional cluster*), a atividade é baseada em um lugar social e cultural específico. Estes fatores contribuem para a criação de atitudes positivas na geração de pequenas empresas e podem promover cooperação entre gerentes de empresas, e entre gerentes de empresas e trabalhadores. Refere-se a um lugar específico, com características determinadas, para o surgimento do *regional clusters*, já que, na observação da Europa, só se desenvolvem onde existem as condições socioculturais.
6. em alguns *clusters*, existem sistemas de inovações das empresas que formam parte desta rede. A cooperação é promovida pela existência de *mutual trust*, e as atividades inovadoras como o processo de aprendizagem são sustentados por instituições formais, quais sejam centro de serviço industrial tecnológico, e centros de aprendizagem dos recursos humanos.

Antes de passar a mostrar algumas das experiências internacionais de aglomerações industriais é necessário mostrar o padrão de desenvolvimento dos *clusters* e suas diferentes fases, como referenciais para o setor de estudo.

3.10 - Surgimento dos cluster industriais regionais

Na seção anterior, demonstrou-se que existem diversos tipos de aglomerações industriais ou *clusters* e que, como resultado desta diversidade, ocorre multiplicidade de interpretações. Apesar da modernidade do conceito *clusters* regional, esta forma de organização não é nova, os *clusters* industriais têm sua origem nos distritos industriais surgidos no fim do século XIX, como formas de promover, planejar e administrar o desenvolvimento industrial.

Desde os anos 1970, vem existindo um aumento considerável de distritos industriais, especialmente nos países dependentes, ou em vias de industrialização. Estes distritos variam de país a país e de região para região em tamanho e especialização. Um elemento comum dos distritos industriais é sua localização regional, administrada por uma autoridade central e com jurisdição definida no que diz respeito aos participantes do distrito. Para M. Porter (1999):

As sementes de uma aglomeração às vezes provêm das necessidades locais inusitadas, as características favoráveis dos recursos naturais, das áreas de excelência universitária ou de iniciativas de puro empreendedorismo. À medida que se desenvolve o aglomerado os setores componentes se tornam mutuamente reforçadores. A rivalidade agressiva em um setor se difunde pelo aglomerado nos sentidos horizontais e verticais, através de cisões ou de diversificações em áreas correlatas. (p.142)

Os *clusters* regionais têm dois princípios teóricos fundamentais que, na realidade, não são novos, mas encontram um espaço para seu ressurgimento dentro da nova realidade mundial. Os dois aspectos são:

1. importância da proximidade geográfica das empresas.
2. importância da inovação na indústria.

Estes dois princípios teóricos sustentam o modelo regional dos *clusters*, que pode-se mencionar brevemente.

1. As vantagens da concentração geográfica, foram argumentadas por Alfred Marshal (1890)⁶⁰, em seus estudos sobre as economias locais, em fins do século XIX. Ele introduziu o conceito de externalidades por aglomeração, com

⁶⁰ Ver: MARSHALL, Alfred. **Princípios de Economia**: tratado introdutório. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

a finalidade de destacar os benefícios ou vantagens que a empresa obtém por estar perto de outras. Um caso típico é a disponibilidade de massa crítica de recursos humanos qualificados, o que reduz, para a empresa, o custo com recrutamento de pessoal qualificado. Também a proximidade de fornecedores especializados redundam em economias, da mesma forma que a disponibilidade de informação comercial e tecnológica especializada.

Marshall também adota o termo industriais para aqueles lugares onde as externalidades de aglomeração são particularmente intensas. Segundo Marshall, os distritos industriais ilustram a forma mais eficiente do capitalismo, porque possibilitam atingir transações comerciais a custos mínimos e, por conseguinte, o aumento da cadeia de valor.

2. O segundo princípio foi explicitado por Schumpeter (1961), no começo do século XX. Ele argumenta que o progresso econômico, como um processo espontâneo, é intermitente, avança em sucessivas ondas de invenções, inovações e destruição criativa. Para ele, a análise do desenvolvimento econômico está intimamente ligadas à de inovação ou vice-versa⁶¹.

O esforço desta corrente de pensamento consiste em encontrar critérios de certeza do mercado, informação homogênea, e a busca do equilíbrio tem subsistido, pelo reconhecimento, cada vez mais intenso, de que as decisões econômicas são tomadas num clima de incerteza crescente e que a regra é a mudança, o movimento.

As inovações ocorrem com rapidez e diversidade, seus trabalhos originaram uma escola de economistas principalmente preocupados em analisar a relação entre esforço inovador (gasto em investigação e desenvolvimento), tamanho da empresa, organização industrial e mudanças técnicas.

⁶¹ Segundo Schumpeter caracteriza "inovações tecnológicas" por cinco categorias de fatores: a fabricação de um novo bem; a introdução de um novo método de produção; a abertura de um novo mercado; a conquista de uma nova fonte de matérias-primas; a realização de uma nova organização econômica. (SANDRONI, 1996: p.376)

3.11 - As Cadeias de valores

O movimento de regionalização e de aglomeração insere-se no marco do paradigma moderno produtivo, através da competitividade.

Esta competitividade das empresas reside na gestão da chamada cadeia de valores, que é o conjunto de atividades econômicas distintas, mas interrelacionadas. Este conjunto de atividades consiste em gerar valor. A figura 3.4, apresenta a cadeia de valor genérica em negócios industriais que, segundo Casarotto & Pires (1999), consiste, de modo amplo, na pesquisa e desenvolvimento, logística de aquisição, produção, tecnologia de gestão, logística de distribuição e marketing.

O princípio competitivo das empresas grandes, medianas e pequenas é simplesmente aumentar seu valor produtivo. M. Porter (1999) diz:

"A empresa é um conjunto de atividades econômicas distintas, mas inter-relacionadas - como montagem de produtos, visitas das equipes de vendas e processamento de pedidos. Essas atividades envolvem recursos humanos, ativos tangíveis, tecnologias, rotinas e informação". (p.127)

Portanto, uma empresa ou setor industrial só terá vantagens competitivas, se oferecer mais valor que a concorrência. As vantagens competitivas são de dois tipos: de ordem inferior (menores custos) ou superior (diferenciação). Neste sentido, as vantagens competitivas podem ser simples, contidas em uma atividade (disponibilidade de matéria-prima barata) ou compostas, produzidas pela interação das atividades (eficiente coordenação entre mercado e produção).

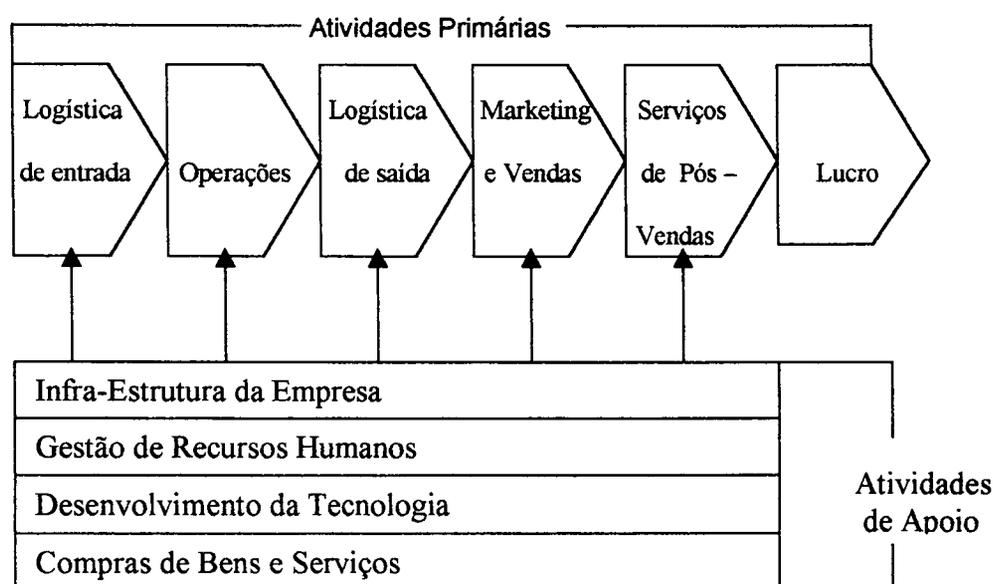
As vantagens superiores e compostas são as mais difíceis de alcançar, são mais específicas a cada empresa, portanto, menos vulneráveis, e garantem uma complexibilidade mais duradoura.

Adicionar valor e competitividade é fazer algo diferente, é inovar. Isso inclui melhoras em tecnologia, insumos e organização da produção, descoberta de demandas insatisfeitas ou potenciais no mercado (novos produtos) e novas formas de comercialização. A capacidade de inovar depende, em parte do que as

empresas fazem internamente e, em parte, da interação com outras empresas, competidores, consumidores, com institutos tecnológicos, com o Estado, etc.

O êxito competitivo depende do valor da cadeia produtiva de que uma companhia faz parte. Esse sistema inclui consumidores,, fornecedores, instituições que cumprem funções de apoio (financiamento, pesquisas) e empresas que configuram e operam canais de distribuição.

Fig. 3.4 - A cadeia de valores



Fonte: Adaptação de (M. Porter, 1999).

Vale a pena perguntar-se sobre o que determina a atividade de custo da cadeia de valor. O custo de executar em cada cadeia de valor depende da atividade de dois fatores:

1. nortecedores de custos estruturais
2. nortecedores de custos de operação

Os nortecedores de custos estruturais consistem em fatores como os que incluem a escala da economia em consideração ou análise, os requerimentos da tecnologia; a intensidade do capital e a complexidade da linha produtiva. Quanto aos nortecedores de custo de operação, referem-se à contínua dedicação da força de trabalho, a atitudes e capacidades com respeito da qualidade, os ciclos de tempo de produzir novos produtos para o mercado, da

utilização das capacidades industriais, à eficiência dos processos de produção internos e da eficiência em trabalhar com seus clientes e fornecedores (Irwin, 1999). Neste sentido, as cadeias de valores proporcionam um referencial para desenvolver estratégias de competitividade, e importante ressaltar que as cadeias de valores diferem de setor a setor.

3.12 - Evolução: padrões dos aglomerados industriais

O esforço teórico de Michael Piore e Charles Sobel (1984)⁶² consistiu em interpretar as experiências particulares dos *clusters* dentro da globalização. Estes autores afirmaram que a produção de massa fordista, rigidamente estruturada, sucederia a um regime baseado na especialização flexível, cuja forma espacial seriam os *clusters*. Este argumento enfatizava a importância de mão-de-obra qualificada, por um lado, e, por outro, a inovação descentralizada e a integração (pelo mercado e pela reciprocidade) das empresas. Estas duas características, como argumentamos anteriormente, não são novas, estão dentro das características sociais dos distritos industriais. As experiências internacionais nos mostram, também, que os *clusters* surgem como qualquer outro empreendimento comercial e evoluem como um ciclo de vida que inclui :

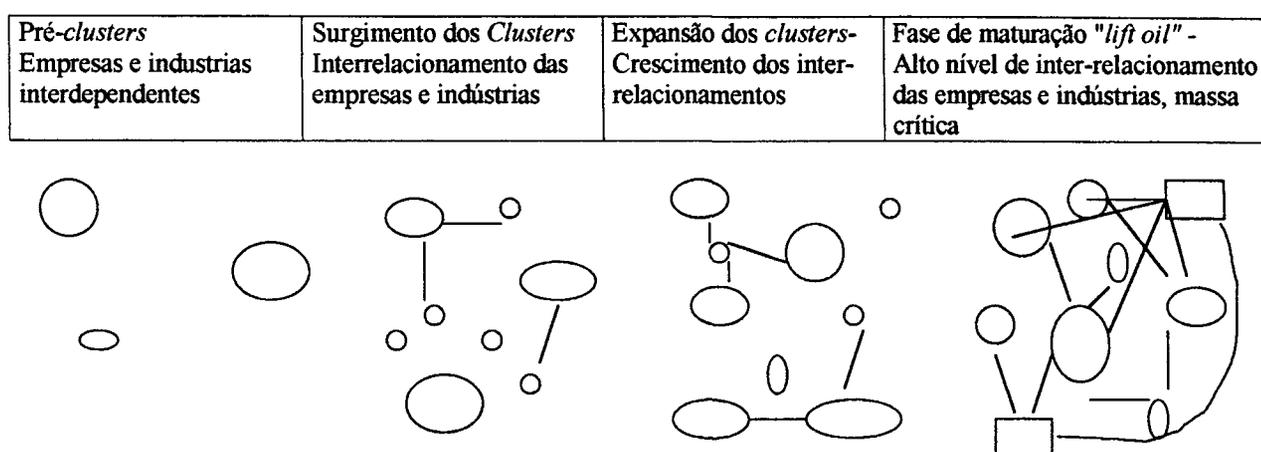
- a) surgimento: uma etapa que pode ser caracterizada por pequeno número de companhias, com forte potencial de crescimento
- b) crescimento;
- c) maturidade;
- d) declínio ou mudança.

Estes ciclos de vida são iguais aos de outros empreendimentos individuais, e seu crescimento depende de diversos fatores, que fazem, que mostram diferença em relação a outros empreendimentos. Tem-se que diferenciar os empreendimentos que dependem de inovações tecnológicas daqueles de produção tradicional.

⁶² Citado por BENKO, G. & LIPIETZ, A. O Novo Debate Regional. In: BENKO, G. & LIPIETZ, A. Orgs. *As regiões ganhadoras-Distritos e redes: Os novos paradigmas da geografia econômica*. Oeiras: Ed. Celta Ltda. 1994.

Quando um setor industrial reduz seu crescimento, implica que a competição seja mais intensa. A única maneira para que este setor possa crescer é fazer parte do mercado de seus competidores. Para desenhar um modelo de desenvolvimento sustentável, um setor produtivo regional tem que considerar os ciclos de vida de sua produção, como também as condições de competitividade, que podem ser bastante diferentes em cada etapa deste ciclo. (ver fig. 3.5).

Fig. 3.5 - Evolução dos Clusters



Fonte: SRI International, 2000.

Com respeito às pré-condições para o surgimento das aglomerações industriais regionais podemos assim resumi-las:

1. a existência de um número significativo de pequenas e medianas empresas em uma determinada região;
2. um setor definido de atividade industrial;
3. uma forte cooperação entre as companhias participantes e outros participantes tais, como universidade e centros de pesquisas;
4. uma disposição de complexos e variados serviços para as companhias;
5. o compartilhamento de uma cultura empresarial.

Nas articulações que buscam atingir uma etapa de evolução avançada, as empresas têm que lograr um grau de integração intensa entre as empresas do agrupamento. Esta fase leva ao aprofundamento da especialização tecnológica, reforçando as tendências de adensamento da cadeia produtiva e aumentando o valor adicionado local, dando um impulso decisivo no processo de

inovação tecnológica da indústria local e intensificando o relacionamento e a sinergia entre os agentes (Barboza, 1998).

Esta fase é fundamental, com vistas a alcançar vantagens competitivas, através da redução de custos em processos, como na comercialização e na atividade de *marketing*. O suprimento de insumos ou serviços realizados de forma coordenada, propicia ganhos com a escala de compras e com a otimização dos estoques.

A forma de agrupamento avançado permite, também, promover ações conjuntas com o poder público para a capacitação profissional das empresas. É importante assinalar que um agrupamento industrial avançado nem sempre é produto de pequenas e medianas empresas. Pode constituir-se como uma grande empresa e sua rede de médios e pequenos fornecedores.

As ocorrências de experiências de desenvolvimento industrial regional são seguidas de perto por pesquisadores em diversas formas de *clusters*, como o conhecido caso do vale do Silício⁶³, na Califórnia, e os *clusters* com apoio de recursos florestais na Finlândia; com base na pecuária e no complexo lácteo na Dinamarca; em atividades marítimas e pesqueiras, e de hidreletricidade e eletrometalurgia; com base na produção, comercialização e biogenética de flores na Holanda; em componentes eletrônicos e produção de carnes vermelha na Escócia. No Brasil, um dos casos mais conhecidos é o complexo calçadista no vale dos Sinos⁶⁴, no Rio Grande do Sul.

3.13 - O desenvolvimento eco-industrial

Na tentativa de superação do modelo de desenvolvimento atual e de transferência das noções do desenvolvimento sustentável, surgiu o conceito dos

⁶³ O vale Silício, na Califórnia é responsável por um volume de exportações de US\$40 bilhões, baseada na tecnologia da microeletrônica e da informação, é uma região onde grandes empresas interagem com empresas de pequeno e meio portes.

⁶⁴ O vale dos Sinos concentram 400 empresas de calçados e um grande número de produtoras de insumos, comercializadoras ou prestadoras de serviços, totalizando 1.821 empresas, com larga predominância das pequenas e médias empresas. Para se ter uma idéia da importância deste conglomerado, "basta observar que, de 1970 a 1990, o Brasil aumentou sua participação nas exportações mundiais de 0,5% para 12,3%, tornando-se o terceiro exportador, depois da Itália e da Coreia do Sul. O crescimento anual das exportações de calçados foi de 24,1% nestes vinte anos. O Estado do Rio Grande do Sul, em 1991, respondia por 80% das exportações brasileiras (Barboza, 1996).

clusters eco-industriais, como nova revolucionária abordagem para os projetos industriais que buscam integrar a teoria com a prática do desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável representa um princípio orientador geral da sociedade, mas que não pode dar direções a cada problema particular e menos regional.

Apesar da não-existência de uma teoria de desenvolvimento sustentável, serve como uma orientação para ações desejadas. O desenvolvimento eco-industrial ou ecologia industrial apreende estas orientações e as implementa em ações práticas.

O modelo eco-industrial é um sistema integral, capaz de compreender complexas relações em um mundo globalizado. Integra ciência, tecnologia e meio ambiente. O marco deste modelo é de caráter interdisciplinar com sistemas industriais e atividades econômicas em sua ligação com os sistemas naturais.

Enquanto o desenvolvimento sustentável nos dá uma orientação geral, os *clusters* eco-industriais nos permitem operar e implementar decisões práticas.

O Conselho de Desenvolvimento sustentável (1996) do Presidente dos Estados Unidos define eco-industrial como:

*"A community of businesses that cooperate with each other and with the local community to efficiently share resources (information, materials, water, energy, infrastructure and natural habitat), leading to economic gains, gains in environmental quality, and equitable enhancement of human resources for the business and local community."*⁶⁵

*"An industrial system of planned material and energy exchanges that seeks to minimize energy and raw materials use, minimize waste, and build sustainable economic, ecological and social relationship."*⁶⁶

⁶⁵ "Uma comunidade de empresas que coopere entre si e com a comunidade local e compartilha eficientemente os recursos (informação, materiais, água, energia, infra-estrutura e ambiente natural), levando a ganhos econômicos, ganhos na qualidade do meio ambiente, e no aumento, de igualdade dos recursos humanos para seus negócios e para a comunidade local".

Fonte: <http://www.cfe.cornell.edu/WEI/EIDP/eid.html>.

⁶⁶ Um sistema industrial planejado de intercâmbio entre materiais e energia que procura - minimizar o uso de energia e matéria prima, economiza em desperdícios, e constrói relações econômicas, ecológicas e sociais sustentáveis". Fonte: *ibid*.

O modelo de *clusters* eco-industriais é uma nova resposta para integrar a competitividade, a ecologia e a qualidade de vida da população. Os *clusters* eco-industriais, ao integrarem o uso de energia e administração eficiente com a minimização de recursos, transformam-se em novo padrão de desenvolvimento da indústria deste novo milênio.

O Instituto Alemão "*Fraunhofer-Institute of Chemical technology (ICT)*" melhor conhecido como a perspectiva de "*Zero Emission*" ressalta que:

*"Zero emission is based on the principles of sustainability and adding value. Sustainability is the basis requirement to provide future generations with resources and an equal chance to welfare. Adding value is a crucial requirement for the implementation of technologies under market principles"*⁶⁷.

Os *clusters* eco-industriais estão baseados na teoria sistêmica e na analogia do sistema ecológico natural. Na natureza, os sistemas ecológicos atuam em uma complexa rede de interações, na qual cada organismo sobrevive através do resíduo dos outros. Tachi Kiuchi (1999), gerente Diretor da *Mitsubishi Electric* e presidente da Futuro 500, um alto grupo corporativo que explora a ecologia industrial diz:

*"When I visited the rainforest, I realised that it was a model of a perfect learning organisation. A place that excels by learning to adapt to what it doesn't have. A rainforest has almost no resources. The soil is thin. There are few nutrients. It consumes almost nothing. Wastes are food. Design is capital. Yet rainforest are incredibly productive. They are home to millions of types of plants and animals, more than two-thirds of all biodiversity, so perfectly mixed that the system is more efficient, and more creative than any business in the world. Imagine how creative, how productive, how ecologically benign we could be if we could run our companies like the rainforest."*⁶⁸ (Kiuchi, 1999, apud Cohen-Rosenthal, 2000).

⁶⁷ " Emissão zero é baseada nos princípios de sustentabilidade é requerimento básico para prover as futuras gerações com recursos e oportunidades iguais de bem estar.

Valor adicionado é um requerimento crucial para a implementação de tecnologias sob os princípios de mercado".Fonte: Technologies for Zero Emission Industries-- Recent Developments of Fraunhofer ICT, presentation at Fourth Annual World Congress on the Zero Emission Research Initiative Windhoek/Namibia, 14 to 17 October, 1998.

⁶⁸ "Quando eu visitei a floresta tropical amazônica, eu percebi que estava em um modelo perfeito de aprendizagem organizacional. Um lugar que é excelente para aprender a adaptar-se a o que um não tem. Uma floresta não tem quase recursos. O solo é fraco. Tem poucos nutrientes. Consume quase nada. Os desperdícios são alimentos. Desenho é capital. Não obstante, a floresta amazônica é incrivelmente produtiva. Ela é a casa de milhões de tipos de plantas e animais, mais de dois terços de toda a biodiversidade, tão perfeitamente misturados que é o sistema mais eficiente e mais criativo que qualquer negocio no mundo. Imagine o que criativos e produtivos, o quão ecologicamente benignos nós poderíamos ser, se nós pudéssemos fazer funcionar nossas empresas como a floresta amazônica funciona. Kiuchi, 1999, apud Cohen-Rosenthal, 2000.

Nesta perspectiva, os *cluster* eco-industriais são setores industriais considerados subsistemas, formando parte de um sistema maior. Esta analogia serve como marco, para conectar os diferentes setores industriais, não somente como unidades da competitividade dos *cluster* comerciais, mas como dependentes dos resíduos de cada unidade industrial, ou como formas de minimizar os resíduos e os elementos de impacto ambiental.

Como mostrou-se anteriormente, o processo industrial tradicional nos provê de benefícios e de custos e, até recentemente, a indústria não considerava os impactos ambientais em seu planejamento competitivo.

Os Distritos industriais, por definição, são instrumentos efetivos de desenvolvimento industrial, já que permitem a redução de custos de infra-estruturas e estimulam o desenvolvimento regional, embora possam causar sérios problemas ambientais, à saúde e à segurança das comunidades.

Em cada processo produtivo é encontrada uma transformação radical de hábito, perda de biodiversidade, contaminação do ar, efluentes, desperdícios, ruídos, radiação, contaminação de solos, águas, mudanças climáticas, etc.

Os impactos dos distritos industriais surgem como produto de duas fases de planejamento e de operação. Quando os planejadores de Distritos industriais elaboram um projeto, suas principais considerações são de ordem econômica e não meio ambiental (Cohen-Rosenthal, 2000).

Muitos dos empreendimentos de desenvolvimento, no Brasil, causaram uma ativação econômica de boom e crises, por não ter sido considerada a capacidade de carga de uma região. Problemas de desenvolvimento brasileiro mostram-nos claramente estes erros, como a concentração da indústria em setores de áreas litorâneas ou de regiões baixas.

O Novo Modelo de desenvolvimento tem que considerar aspectos ambientais e de qualidade de vida, os empreendimentos industriais têm que considerar o assentamento de uma população emigrante, os problemas de abastecimento de águas e de infra-estrutura, e o congestionamento do transporte, etc. Havendo a desconsideração deste aspecto, os projetos estão predestinados

à perda da competitividade e á transferências de custos no futuro.

Até a atualidade, o problema ambiental era algo para ser resolvido pelas empresas, de forma individual.

Como resultado destas considerações, surgem o Modelo de *Clusters* Eco-industriais. Os *clusters* eco-industriais têm, como objetivo, buscar integrar as finalidades produtivas dos setores industriais com a qualidade de vida da comunidade e do meio ambiente.

As atuais políticas reguladoras ambientais e os novos *standard* produtivos (ISO 14.000) fazem imperativo que os distritos industriais busquem formas mais apropriadas de produção e de relação, para melhorar estas deficiências do passado.

O gerenciamento de um *cluster* industrial é uma necessidade do novo modelo que permite às empresas compartilham os custos e contribuir para o desenvolvimento regional sustentável.

A formação do *cluster* eco-industrial permite a concentração, em uma determinada região, de um setor de empresas com características determinadas e que permitem uma forma mais fácil de serem monitoradas pelos órgãos reguladores, como também de serem assistidas com respaldo de infra-estrutura adequada e apoio técnico científico, através de centros de capacitação e de pesquisa.

Os centros de apoio para estes *clusters* podem estar orientados para formas mais competitivas e eficientes do uso de recursos, na preservação de energia, minimização de resíduos, reciclagem, Bancos de informação, adaptação e produção de tecnologia limpa.

Os benefícios para a comunidade e as indústrias, na implantação do modelo eco-industrial, podem ser resumidos na tabela 3.4.

O desenvolvimento de um projeto eco-industrial pode ser de duas formas: uma em um determinado espaço no qual pode desenvolver-se um cluster industrial e a outra com a interação de empresas que intecambiam resíduos e

produtos. No caso do desenvolvimento regional sustentável, ambas as formas devem ser abordadas. Na tabela 3.5, descreve-se as áreas potenciais dos *clusters* eco-industriais.

Tabela 3.4 - Benefício Potencial dos *Clusters* Eco-industrial

Comunidades	Meio- Ambiente	Negócios
Expande as oportunidades locais e regionais	Melhoramento contínuo do meio ambiente	Lucros altos
Melhora o sistema de impostos	Reduz a contaminação	Melhora a imagem do mercado regional
Orgulho regional	Soluções inovativas ambientais surgem	<i>Standard</i> de desempenho alto
Reduz os resíduos e os custos	Aumenta a proteção aos ecossistemas	Melhora a eficiência
Melhora o meio ambiente e as condições de vida	Mais eficiente uso dos recursos naturais	Mais acesso a finanças
Captação, para a região, de indústrias de alto padrão		Flexibilidade nas regulações
Melhoramento da saúde para empregados e para a comunidade		Aumento do valor da terra para a construção civil
Parceria entre a Indústria e comunidade		Redução dos custos operativos (i.e. energia, materiais, transporte etc.)
Minimiza os impactos na infraestrutura		Redução dos custos de disposição de resíduos
Aumenta a qualidade de vida para as comunidades, perto dos parques industriais		Ingressos como resultado da venda dos resíduos (bio produtos)
Melhoramento da paisagem cenário local e regional		Redução de penas e custos ambientais
Trabalhos bons		Aumenta a produtividade

Fonte: Deppe, M. et al. A planner's Overview of Eco-Industrial Development. In: American Planning Association Annual Conference 2000. U.S.Eco Industrial Session, April 16, 2000.

O *cluster* eco-industrial usa, como foco, o desenvolvimento e o dinamismo dos *clusters* que requerem identificar as potencialidades e as limitações de uma determinada região. Aliás, os *clusters* buscam, integrar diferentes tipos de indústrias ou setores, mas que possam intercambiar materiais ou produtos secundários em seu processo industrial. Os *clusters* eco-industriais também servem de complementos para as finalidades do novo planejamento urbano de promover e manter o sentido de comunidade.

Na comunidade Européia, as eco indústrias movimentam aproximadamente 90 bilhões de Euros (ECU), em bens e serviços anualmente, dos quais 35 bilhões de Euros são investimentos de bens e 55 bilhões de Euros

em serviços. Geram emprego direto em eco-indústrias de 1 milhão de trabalhos.

Tabela 3.5 - Áreas Potenciais dos clusters Eco-industriais

<p>Qualidade de vida/ conexões com a comunidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integração de trabalho e recreação - Cooperação de oportunidades de estudos. - Programas voluntários com a comunidade. - Participação na planificação regional 	<p>Informação/ Sistemas de comunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicações internas - Intercâmbio de informações externas - Sistemas de avaliações - Sistema de informática compatível - Sistema integrado de informações para a administração do cluster.
<p>Materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compram unidos - Relação de compradores / vendedores - Conexão de vendas de biprodutos ou resíduos - Criação de novos mercados 	<p>Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etiquetas verdes - Acessando os mercados verdes - Promoções unidas (e.g. propaganda, férias etc.) - Venturas unidas - Recrutamento de novos valores adicionados de companhias
<p>Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compartilhar o transporte - Compartilhar o embarque - Compartilhar a manutenção de veículos - Embalagem alternativa - Transportação interna nos <i>clusters</i> - Integração da logística 	<p>Processos Produtivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevenção da contaminação - Uso de resíduos e reutilização dos mesmos - Produção de desenho - Subcontratos comuns - Equipamento comum - Compartilhar tecnologia e integração
<p>Meio-Ambiente, Saúde & Segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevenção de acidentes - Resposta de emergência - Redução de resíduos - Planejamento de multimídia - Desenho para o meio ambiente - Compartilhar o sistema ambiental de informações - Autorização conjunta 	<p>Recursos Humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recrutamento de recursos humanos - Pacotes de Benefícios Unidos - Programas de bem estar - Necessidades comuns (folha de pagamentos, manutenção, segurança) - Treinamento - Contratação flexível de empregados
<p>Energia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edifícios verdes - Auditoria de energia - Cogeração - Indústrias <i>Spin-off</i> de energia - Combustível alternativo 	

Fonte: Ed. Cohen-Rosenthal and Thomas N. McGalliard. Designing Eco-Industrial Parks: The United States Experience. United nations Environment Programme, Industry and Environment, vol. 19, n.4, 1996 Quarterly.

Os bens e serviços que estas indústrias provêm são produtos tradicionais. Por exemplo: lixo, sistema de esgoto, tratamento de água e administração de águas.

Indústrias da Alemanha, França, Reino Unido. e Itália, juntas, representam 76% do mercado Europeu.⁶⁹

Em 1999, nos Estados Unidos, somente meia dúzia de parques estão na fase final de construção, agora, muitos outros *clusters* eco-industriais têm começado a ser planejados e implementados, como: Dallas, Texas; Albuquerque, NM; Detroit, MI; Los Angeles, Califórnia; e Alameda, Califórnia.

A indústria do novo milênio não pode somente pensar de forma tradicional, tem que inovar e integrar se à nova fase do desenvolvimento mundial do capitalismo globalizado, de forma criativa.

Agora serão ilustradas algumas experiências internacionais que podem servir como referencial, para orientar em nossa proposta de modelo sistêmico regional sustentável.

3.14 - Exemplos de casos internacionais de *clusters* regionais

3.14.1 - Itália: O Modelo Produtivo "Emiliano"

O principal exemplo deste modelo de desenvolvimento regional, inserido na economia global é Emilia Romagna, na província de Bologna na Itália, atualmente um centro importante para os estudiosos de pequenas e medianas empresas.

Esta região logrou alcançar um PIB acima de US\$ 25 mil per capita, o qual é 25% maior que a média da Itália e 28% maior que a media dos países da Comunidade Européia⁷⁰.

Nesta região, conhecida também como a terça Itália, existem consórcios de empresas ou de produtores, observatório econômico, associações empresariais, centro catalisador de tecnologias e cooperativas de garantia de créditos. Na atualidade, esta região têm sido capaz de atrair grandes empresas, como a Parmalat e a Barilla.

⁶⁹ Fonte: Research and Consulting Ltd. (UK) in association with BIPE Conselho (France) and IFO (Alemanha). **An estimate of Eco-industries in European Union**. Luxembourg, 1994.

⁷⁰ Regional Trends, Financiai Times, 23 Abril, 1998.

O principal motor é que são pequenas e médias indústrias e, com a finalidade de sobreviver em um mundo globalizado, sua resposta é a regionalização com especialização da produção⁷¹.

Este tipo de indústria tem elementos inovadores em termos do processo produtivo de organização, porque os donos das empresas mantêm organizações sempre flexíveis ao mercado, com o pessoal necessário, escutam com atenção seus clientes e seguem tudo o que acontece com a competência entre as empresas.

Existem outros exemplos importantes para nossa região, como o caso de Sassuolo, em Modena, cidade situada a 170 quilômetros do sul de Milan. Esta região transformou-se de uma região pobre agrícola pobre, em uma região industrial das mais interessantes do mundo.

Esta cidade é famosa mundialmente pela produção de tijolos, com empresas com 22.000 trabalhadores que produzem 5000 milhões de metros quadrados de tijolos cada ano, 80% da produção italiana e um terço da produção total da Europa e um sexto da produção mundial.

Seu sucesso deve-se a uma combinação de fatores externos e internos: a reconstrução da Itália pós-guerra provocou aumento na demanda de materiais da construção. Os empresários da região lograram captar a necessidade e aproveitaram as vantagens de sua região, e têm prosseguido continuar com este processo, através de contínuas mudanças, inovações e investimentos.

São empresas que investem aproximadamente 10% de seu lucro. Esta região se mantém na liderança mundial da automatização e de novos processos, para fazer tijolos.

Tais experiências cooperativas são de iniciativas espontâneas, que surgem dos próprios produtores e da sociedade local. O consórcio entre as empresas não garante, por si, a competitividade. Um sistema econômico local,

⁷¹ CASAROTTO e PIRES (1999) fazem referências à região Emiliana Romagna, na qual existem mais de 300 mil empresas para quatro milhões de habitantes, ou seja, uma empresa para praticamente 13 habitantes.

tem que contar com vários componentes, e os consórcios representam apenas um tipo de mecanismo de integração. Mas as figuras representam outros mecanismos, como um centro catalisador de tecnologia, observatórios econômicos, associações empresariais e cooperativas de garantia de crédito. Tais mecanismos são, já, integrações de segundo e terceiro grau. Uma cooperativa de garantia de crédito pode representar uma associação entre consórcios, bancos, associações de pequenas empresas. Um centro catalisador de tecnologias pode significar a integração entre consórcios, redes de grandes empresas (redes *topdown*), universidades, centros de pesquisa, poder público, como no caso do parque tecnológico Centuaria, em Cesena, Itália, em que se unem empresas agro-industriais e seus integrados, consórcios de pequenos produtores, fabricantes de equipamentos agro-industriais, produtores de insumo para agro-indústrias, universidades, centros de pesquisa, poderes públicos. Os consórcios de primeiro grau(entre empresas) terão, evidentemente, maiores chances de sucesso, se estiverem integrados a esses mecanismos associados de graus mais elevados.

Chegar a este estágio significa ter implantado um Sistema Econômico Local, calcado num Fórum Local de Desenvolvimento e/ou numa Agência de Desenvolvimento. Esse mecanismo da Agência, em várias microrregiões da Europa, especialmente na Itália, tem sido a mola propulsora que identifica potencialidades regionais (idéias de associativismo), analisa viabilidade e assiste os parceiros na implementação dos projetos de parcerias.

Este modelo de desenvolvimento sugere que a competição atual deixa de ser apenas entre empresas e toma uma dimensão regional, onde a integração das pequenas, medianas e grandes empresas é fundamental. O modelo integra os valores comunitários e a cultura de uma localidade, através da solidariedade e integração de profissões.

Estas empresas caracterizam-se por uma concentração regional inter-relacionada de firmas que se autoabastecem a si mesmas. As indústrias destacam-se, porque todas colaboram para a produção especializada da região. Estas empresas, utilizando a competição, aliam-se, entretanto, à cooperação, à comunidade e à complementaridade de funções.

O resultado da produção é a cooperação entre diferentes partes do

sistema. Na manufatura do produto, ou manufatura de suas partes complementares, as partes que compõem a máquina que realiza o produto final, a demanda de materiais, desenhos, marketing. Cada uma das funções deste sistema é complementar a uma finalidade comum. E ainda, a competência é um fator importante entre estas Empresas, para melhorar a produção.

3.14.2 - Dinamarca: O Modelo de Eco-industrial de Kalundborg

Uma das experiências mais citadas na atual literatura dos projetos eco-industriais é o de Kalundborg na Dinamarca. Kalundborg é uma pequena cidade na costa de Dinamarca, com cerca de 20.000 habitantes (Kalundborg, 2000).

Políticas públicas atrativas e a profundidade do porto têm atraído várias companhias de grande porte a esta região, onde tem sido implantados um sistema que se denomina simbiose entre dois sistemas diferentes e que articula um sistema industrial aberto e um sistema biológico fechado. Concretiza-se, assim, um conceito que descreve a cooperação entre indústrias diferentes, dando exemplo de intercâmbio de resíduos.

O projeto funciona em consonância com as leis do mercado, e todas as indústrias se beneficiam das ações de intercâmbio emergentes de uma planta de produção de energia (Asnaes Power Station), uma refinaria (STATOIL), um viveiro de peixes, uma planta farmacêutica e de biotecnologia (Novo Nordisk) e uma indústria de construção de painéis de paredes (GYPROC) (ver Fig. 3.6).

O intercâmbio funciona da seguinte maneira: a empresa produtora de energia envia os resíduos de vapor à refinaria e, em troca, recebe gás desta refinaria, o qual é usado para ser queimado como resíduo. A planta de energia, por sua vez, queima o gás da refinaria, para gerar eletricidade e vapor e, também, envia o excesso de vapor à viveiro de peixes, à cidade e à planta bioquímica que gera produtos farmacêuticos.

Resíduos de viveiro de peixes e da planta de farmacêuticos transforma-se em fertilizantes para as fazendas, nas cercanias da criação de peixes. A companhia de cimento usa também as cinzas (*fly ash*) da planta produtora de energia, ao mesmo tempo em que o gesso produzido pela a planta

de processo de dessulfuração vai à companhia que produz o gesso para painéis de parede.

A experiência de intercâmbio de resíduos em *Kalundborg* começou há cerca de trinta anos, porque as indústrias participantes identificaram a oportunidade de benefício econômico, nesta forma de organização.

A cooperação entre as companhias começou voluntariamente. Durante o processo de implantação é bastante fechado, mas exige uma relação aberta entre as indústrias e as autoridades públicas. Os participantes do projeto eco-industrial acreditam que tal forma de cooperação pode realizar-se apenas, se existem boas relações entre as companhias, as autoridades locais e a comunidade.

Segundo os iniciadores deste modelo de desenvolvimento é mais uma questão de "psicologia" que de "tecnologia". Os participantes de um projeto deste tipo devem estar convencidos das vantagens econômicas de um empreendimento como este.

As autoridades não podem regular o intercâmbio de desperdícios, porque este processo, usualmente, não é visível na região.

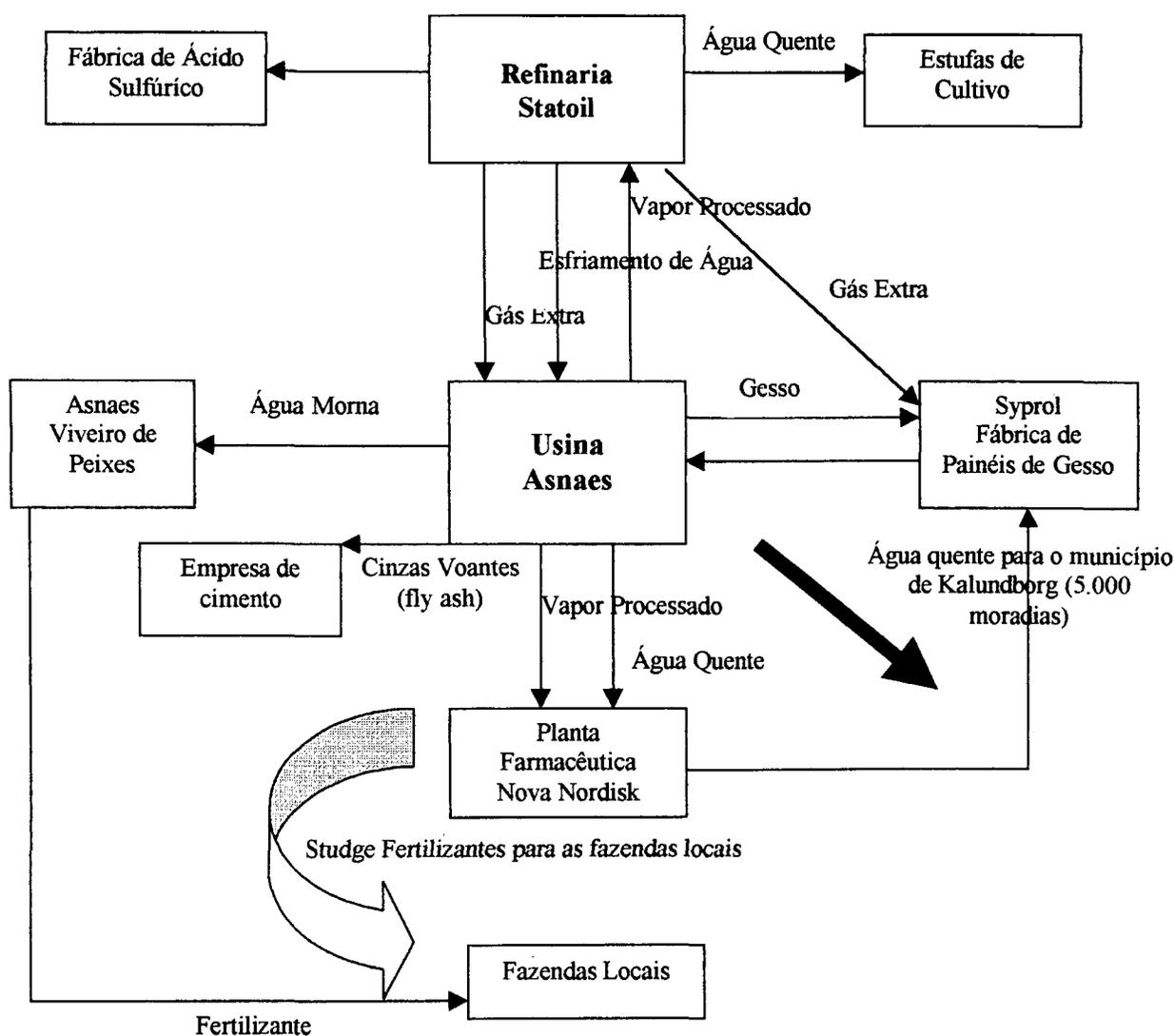
Faz-se necessária a existência de um role, promovendo iniciativas e provendo informações, bem como iniciação das discussões com a indústria, objetivando convencimento das vantagens econômicas, identificando pessoas que podem ser líderes no processo e assegurando que não existem leis que possam causar constrangimento à aplicação da ecologia industrial.

O que pode-se apreender desta experiência é o seguinte:

- a) que os resíduos industriais de uma indústria podem servir como insumo para outra indústria;
- b) as indústrias devem estar situadas nas cercanias umas das outras, já que a transferência de energia ou de materiais é de custo elevado;
- c) é importante que exista uma relação aberta e de confiança, entre as indústrias participantes;

d) sendo maior o número de empresas participantes, maiores são as possibilidades de reduzir os custos de consumo e os impactos ambientais.

Fig. 3.6 - O Modelo Eco-industrial de Kalundborg



Fonte: Kalundborg (2000)

Uma das maneiras que os governos podem usar para apoiar o desenvolvimento industrial corresponde a políticas regionais seletivas. As experiências dos padrões de desenvolvimento regional mostram que os governos devem intervir para corrigir as desigualdades, em particular com referência ao desemprego e, recentemente, em relação aos impactos ambientais.

3.15 - Síntese

O fenômeno do novo paradigma industrial responde a dois processos inter-relacionados: globalização e regionalização. O primeiro processo responde à crescente intensificação da transnacionalização dos espaços econômicos e da produção mundial. No segundo processo, encontramos uma regionalização dos espaços sociais e ambientais da força produtiva. Este novo paradigma tem sido descrito como a desintegração das nações e a integração das regiões (K. Ohmae, 1999), (Thurow, 1997: p.91)⁷² et al.

Neste capítulo, mostramos que, contrariamente ao antigo paradigma de buscar vantagens competitivas em meros aspectos macroeconômicos, a nova realidade industrial exige, dos diversos setores, uma postura ética com relação ao meio ambiente e a seus clientes.

Também mostrou-se que os programas de Qualidade Total na indústria respondem a uma estratégia industrial moderna de competitividade em um mundo globalizado. Este programa vem responder a outro importante desafio: a proteção ao meio ambiente. Ambos os aspectos são inseparáveis neste novo paradigma industrial do novo milênio.

No novo paradigma industrial, os valores tradicionais da indústria capitalista passam a ser questionados, como, por exemplo, a concepção de que o lucro é tudo o que importa para a empresa moderna. Essa nova filosofia é metodologia de sucesso no mundo empresarial e denomina-se busca da Qualidade Total. Pode-se observar que a produção de qualidade, além de ser uma estratégia para a competitividade empresarial capitalista, aborda, também, um problema moral, que está relacionado ao meio ambiente e ao futuro do planeta Terra.

Esta nova perspectiva de qualidade transfere sua ênfase gerencial de uma posição macro a micro. Neste sentido, a indústria ou empresa que adota essa perspectiva estratégica está, também, adotando uma postura de otimização dos recursos e uma postura ético moral. Fica claro, então, que aquelas empresas

⁷² Ver: Thurow, Lester C. **The future of capitalism: how today's economic forces shape tomorrow's world.** New York: William Morrow, 1996. 385p.

que não ajustam os custos de desperdícios e de contaminação da produção estarão perdendo competitividade.

Portando, seguindo a linha de raciocínio expressa no capítulo anterior, critica-se o simplismo dos economistas tradicionais que assumem que todas as relações humanas podem ser traduzidas em cálculos de custos e benefícios. Esta perspectiva está ultrapassada no cenário do novo paradigma industrial, que considera a cultura como um importante fator da competência e de diferenciação.

O novo padrão de desenvolvimento privilegia as regiões com capacidade de inovação, de competitividade e produtividade.

Este modelo de desenvolvimento sugere que a competitividade atual deixa de ser apenas entre empresas e toma uma dimensão regional, onde a integração das pequenas, médias e grandes empresas é fundamental. O modelo integra os valores comunitários e a cultura de uma localidade, através da solidariedade e integração de profissões. Não obstante, a competitividade é um fator importante para melhorar a produção entre estas empresas. Por sua vez, as empresas deverão buscar competitividade através de redes de desenvolvimento, integrando os quatro níveis de competitividade sistêmica.

A metodologia do Instituto Alemão de Desenvolvimento (IAD) sugere que, em uma região, a competitividade seja criada com base em quatro fatores:

- a) ação conjunta do Estado, empresariado e outros fatores, para aperfeiçoar o tecido institucional;
- b) entrelaçamento de empresas e instituições de suporte (exemplo: universidade regional)
- c) entrelaçamento de empresas e;
- d) competitividade no nível empresarial.

Neste sentido, nosso objetivo é enfatizar as oportunidades e tendências do novo sistema de produção e sua relação com o sistema regional de desenvolvimento, através do modelo regional das redes produtivas.

A regionalização é um processo fundamentalmente sociocultural que

se concentra na defesa da qualidade de vida de um espaço geográfico, isto é, dos recursos naturais e culturais. A indústria do novo milênio tem que inovar e integrar-se à nova fase do desenvolvimento mundial do capitalismo globalizado, de uma forma criativa. Nesta dinâmica aparecem novas formas de organização econômica, social e ambiental.

Uma destas formas correspondem aos *clusters* eco-industriais. Os *clusters* eco-industriais, ao integrar o uso de energia e administração eficiente com a minimização de recursos, transformam-se em um novo modelo de desenvolvimento regional para regiões que utilizam recursos naturais não renováveis. Finalizou-se este capítulo, exemplificando, com duas experiências concretas bem sucedidas de aglomerações industriais, o caso do "Modelo Emiliano", na Itália, e do modelo de *cluster* eco-industrial da Dinamarca. São experiências de que pode-se extrair a essência destes projetos regionais na inserção no mundo globalizado e assistir a nossa busca de estratégias de desenvolvimento regional sustentável. No Capítulo seguinte, iremos concentrar-nos em mostrar as diferentes ferramentas metodológicas de avaliação dos impactos ambientais e da competitividade industrial.

CAPITULO 4

METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO

“Se a única ferramenta que você tem é o martelo, você tende a tratar tudo como se fosse um prego”.

Abraham Maslow

4.1 - Introdução

O novo paradigma industrial mostra que a competitividade de uma indústria está baseada em uma série de fatores que condicionam, direta ou indiretamente, o seu desempenho futuro.

As empresas de novo tipo consideram seus interesses a longo prazo, razão pela qual colocam-se em permanente processo de renovação.

Os fatores ambientais e sociais são áreas que aqueles que fazem políticas públicas e privadas não podem ignorar e, para isso necessitam de instrumentos que possam a redirecionar, desacelerar ou acelerar as complexidades das mudanças estruturais.

Os métodos mais conhecidos e mais usados para assistir ao processo da tomada de decisões em empreendimentos com impacto significativo ambiental, social e econômico são os de Custo - Benefício e de Avaliação de Impacto Ambiental, os quais serão explicados e posteriormente analisados, a partir de uma perspectiva crítica.

Tabela 4.1 - Comparação das Técnicas de Ajuda a Decisão

TÉCNICA	OBJETIVO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
ANÁLISE CUSTO - BENEFÍCIO	AVALIA AS MEDIDAS A PARTIR DE UMA ESTIMATIVA QUANTIFICADA DE SUAS VANTAGENS LÍQUIDAS CUSTOS- BENEFÍCIO	CONSIDERA O VALOR (OU SEJA, O QUANTO OS INDIVÍDUOS SE PROPÕEM A PAGAR) E O CUSTO DAS AÇÕES; EXPRIME OS RESULTADOS EM TERMOS MENSURÁVEIS; COERÊNCIA EM RELAÇÃO À AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA.	NÃO LEVA EM CONTA DIRETAMENTE A DISTRIBUIÇÃO DOS BENEFÍCIOS E DOS CUSTOS; EXIGE UM GRANDE NÚMERO DE INFORMAÇÕES; TENDE A NEGLIGENCIAR AS CONSEQUÊNCIAS CUJOS EFEITOS NÃO PODEM SER QUANTIFICADOS; TENDE A LEVAR À MANUTENÇÃO DO STATUS QUO.
ANÁLISE CUSTO - EFICÁCIA	SELECIONA A MEDIDA QUE REDUZ AO MÍNIMO OS CUSTOS NECESSÁRIOS PARA SE ATINGIR O OBJETIVO OU OS OBJETIVOS CORRESPONDENTES	NÃO É NECESSÁRIO CONHECER OS BENEFÍCIOS BASEIA-SE EM DADOS GERALMENTE FÁCEIS DE SEREM OBTIDOS; FORNECE OS VALORES IMPLÍCITOS DO OBJETIVO (POR EXEMPLO: O CUSTO MARGINAL DO CRESCIMENTO DE UMA UNIDADE).	NEGLIGENCIA A RESPECTIVA IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS; GRAU DE CONSIDERAÇÕES DE TODOS OS CUSTOS PARA DETERMINAR A MELHOR ESTRATÉGIA; PROBLEMAS NA CONSIDERAÇÃO DOS CUSTOS SOCIAIS RESULTANTES DOS EFEITOS COLATERAIS.
ANÁLISE MULTICRITÉRIO	UTILIZA TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA PARA SELECIONAR OS PROJETOS SEGUNDO AS FUNÇÕES- OBJETIVOS, INCLUSIVE OS OBJETIVOS PONDERADOS DO TOMADOR DE DECISÃO, LEVANDO EM CONTA EXPLICITAMENTE AS LIMITAÇÕES QUE AFETAM AS AÇÕES E OS CUSTOS.	SERVE DE BASE COERENTE À TOMADA DE QUALQUER DECISÃO SOBRE PROJETOS OU REGULAMENTAÇÃO; REFLETE PERFEITAMENTE OS OBJETIVOS E AS LIMITAÇÕES INTRODUZIDAS NO MODELO; PERMITE QUANTIFICAR OS CUSTOS IMPLÍCITOS DAS LIMITAÇÕES; PERMITE ESTABELECEER UMA LISTA DAS PRIORIDADES DOS PROJETOS.	O VALOR DOS RESULTADOS É TRIBUTÁRIO DOS ELEMENTOS INTRODUZIDOS NO MODELO; CARACTERIZAÇÃO IRREAL DO PROCESSO DE DECISÃO; DEVE FORNECER OS COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO A SEREM ATRIBUÍDOS AOS OBJETIVOS; NECESSITA DE UM GRANDE NÚMERO DE INFORMAÇÕES PARA A ESTIMATIVA.
ANÁLISE RISCOS- BENEFÍCIOS	AVALIA OS BENEFÍCIOS DE UMA MEDIDA EM RELAÇÃO AOS SEUS RISCOS.	ESTRUTURA VOLUNTARIAMENTE POUCO DEFINIDA, VISANDO PERMITIR A CONSIDERAÇÃO DE TODOS OS RISCOS, BENEFÍCIOS E CUSTOS; NÃO É UMA REGRA DE DECISÃO AUTOMÁTICA	MUITO VAGA: FATORES CONSIDERADOS COMO MENSURÁVEIS NÃO O SÃO.
ANÁLISE DECISIONAL	ANALISA POR ETAPAS AS CONSEQUÊNCIAS DE ESCOLHAS EFETUADAS NA INCERTEZA	PERMITE UTILIZAR DIFERENTES OBJETIVOS; TOMA AS ESCOLHAS EXPLÍCITAS; RECONHECE EXPLICITAMENTE A INCERTEZA	OS OBJETIVOS NEM SEMPRE SÃO CLAROS; O MECANISMO DE ESCOLHA DAS PONDERAÇÕES NÃO É BEM DEFINIDO
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	DESCRIÇÃO DETALHADA DOS IMPACTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DE UMA MEDIDA, OU DE DIVERSAS AÇÕES POSSÍVEIS; EXIGE UMA COMPARAÇÃO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS	EXIGE EXPLICITAMENTE A CONSIDERAÇÃO DOS EFEITOS SOBRE O MEIO AMBIENTE; A POSSIBILIDADE DE MONETIZAR NÃO IMPEDE A ENUMERAÇÃO DE TODOS OS BENEFÍCIOS E CUSTOS DE UMA AÇÃO.	DIFICULDADE DE INTEGRAR AS ANÁLISES DESCRITIVAS DOS EFEITOS INTANGÍVEIS AOS CUSTOS E BENEFÍCIOS MONETIZADOS; AUSÊNCIA DE CRITÉRIOS CLAROS PARA A UTILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NO PROCESSO DECISÓRIO.

FONTE: OCDE (1989). In Maria Augusta Bursztyjn. Gestão ambiental: instrumentos e práticas. Brasília: Ed. IBAMA, 1994, 165 p.

Na tabela acima 4.1 mostram-se, de forma comparativa e resumida, as diversas modalidades de técnicas de ajuda à decisão. É importante salientar que em todas as abordagens há limitações para avaliar os fatores ambientais, portanto, não existe um método único ou técnica que possa considerar-se mais apropriada. A realidade indica que é necessária a utilização de diversos métodos, dependendo da situação e problemática.

4.2 - Análise custo-benefício nas avaliações de impacto ambiental.

Toda sociedade e sistema produtivo inserem-se num sistema mais amplo e complexo que o descrito pela economia ou outras disciplinas. A principal função da economia é tentar traduzir esses valores em valores monetários.

O método custo - benefício é um dos métodos utilizados para fazer avaliações econômicas com base nos valores de mercado. Este método de análises vem sendo usado cada vez mais por órgãos financiadores e bancos, com a finalidade de avaliação de projetos públicos (Mishan, 1975; Melnick, 1981; Adler, 1978).

O objetivo desta metodologia de custo-benefício é analisar a alternativa que reverta em maior benefício para a sociedade, com menores custos. Podemos constatar que estas análises pertencem à teoria do bem-estar social, apresentada por Wilfredo Pareto e modificada por outros autores. O princípio é que determinada ação ou empreendimento deixe todas as pessoas em melhor situação ou que deixe alguns dos membros da sociedade em "melhor situação", sem que ninguém fique pior do que antes. Segundo Das Neves:

"Esse objetivo ideal, na prática é difícil de ser atingido, e a análise de custo - benefício satisfaz-se com a melhoria potencial de Pareto, que é definida como uma variação na organização econômica que, supondo-se transferências de mercadorias e/ ou dinheiro entre os membros da sociedade pode deixar todos os membros em melhor situação".

As análises de custo-benefício, apesar de representarem uma metodologia progressiva no sentido de tentar racionalizar os ganhos e as perdas do presente e do futuro, enfrentam claras dificuldades quando têm que avaliar os recursos naturais e, os impactos ambientais. Um dos principais problemas na

aplicação das análises de C-B na avaliação de projetos com direto envolvimento da natureza é que a economia de mercado, nem por si mesma nem com correções, pode constituir um guia racional para alocação, tanto de recursos como do resíduos.

O princípio de Pareto inscrito na lógica do ótimo, aplicado ao meio-ambiente implica para o poluidor deve pagar para eliminar o efeito negativo. A lógica de Pareto, portanto, exige ponderação, uma espécie de avaliação de custo e benefício que atinge seu grau ótimo, quando realiza uma satisfatória relação entre uso de um recurso natural e sua conservação, encontrando um preço que permita a utilização do bem, ao mesmo tempo em que o conserva (Derani, 1997). O ótimo de Pareto, na realidade não existe. O que existe são múltiplos ótimos e estes dependem de uma relação de C-B, determinados pelo mercado e pelos fatores político - normativos.

Uma das mais importantes contribuições foi a de Pigou, no livro chamado "*The Economic of Welfare*"⁷³, onde propõe que seja imposta uma taxa corretiva, através do Estado, com o objetivo de internalizar a externalidade negativa. O valor ótimo da taxa sobre emissões deve ser igual ao dano social marginal.

Pigou concluiu que, como o mercado não repassa todas as informações aos participantes do mercado, o Estado deve intervir para corrigir as distorções, através de um sistema de impostos, em caso de prejuízos externos (efeitos sociais negativos) e de subvenção ou incentivo, em caso de economia externa (efeitos sociais positivos).

Esta teoria, na prática, parece inaplicável, porque, para realizar tal política, é preciso fazer uma avaliação de parâmetros técnicos, relativos à quantidade de agentes poluentes que podem ser encontrados na massa do corpo receptor. Ainda, é preciso considerar o acompanhamento técnico administrativo que exige a montagem de um gigantesco aparato, o que poderá significar apenas o cumprimento de obrigações governamentais e não o empenho efetivo em reduzir níveis de poluição.

^{73a} C. Pigou. **The Economics of Welfare**. London: Macmillan, 1932, em particular p. 159-161.

Existe uma outra linha de pensamento, apoiada pela Confederação Nacional da Indústria do Brasil (CNI), cuja proposta é a concessão de subsídio do Estado às empresas, para não contaminarem. Este subsídio ajudaria à empresa na compra e instalação de equipamentos, para a redução da contaminação. Mas também aqui há problemas, já que as empresas se acomodariam as alternativas propostas pelo Estado e, com a situação atual de crise do Estado, esta política não lograria sua finalidade.

Dentro deste contexto, têm surgido, em países desenvolvidos, intentos de superação tais como a cobrança da taxa de poluição, que vem revelando maior eficácia. Outras estratégias são as licenças para poluir, baseadas no princípio "o poluidor paga". Nesta estratégia, os portadores podem negociar entre si suas licenças que são limitadas por região. O interessante destas licenças são títulos ao portador, transferíveis, portanto, e que geram um mercado inédito, o da poluição, com a difícil aceitação pelo setor público, da idéia de vender poluição.

O método de avaliação destas políticas continua sendo de custo-benefício e mantém a condição de que um projeto gera uma soma de ganhos maior do que a soma das perdas, em termos de bem-estar social, onde ganhadores podem compensar os perdedores e ainda estão em melhores condições.

Um dos critérios de decisão mais comum nas análises de custos e benefícios é calcular o valor líquido atual dos benefícios, menos os custos, considerando duas alternativas, conforme o orçamento do projeto seja variável ou fixo. Seguindo o critério de valor líquido atual para projetos de tamanho fixo e dentro de um orçamento variável, em qualquer projeto público, se o valor líquido presente é superior a zero é potencialmente benéfico.

Em termos algébricos pode-se expressar o valor líquido atual como segue:

$$VNA (B) = \sum_{r=0}^T \frac{B_t - C_t}{r} > 0$$

Onde:

VNA = Valor Líquido Atual

B = Benefícios

C = Custos

T = Tempo 2

t = tempo 1

r = taxa de juros

Na decisão de escolha entre vários projetos, a solução resulta em projetos que tenham um valor líquido atual maior.

Pode-se concluir, que o método dos seguidores de Pareto ou Pigou não considera a questão da distribuição de perdedores e ganhadores e a questão fundamental do valor dos recursos naturais, nas decisões de escolha de projetos.

4.3 - Limitações das análises de custo-benefício nas análises de impacto ambiental

Nossa linha de argumentação permite constatar, que o mercado, deixado a si mesmo, não pode solucionar os problemas causados pelos empreendimentos industriais e nem satisfazer o princípio de otimização de Pareto. Para isto, é necessário intervir para ajudar as forças do mercado a realizarem sua função de irradiadoras de oportunidades de vida para a população.

Como resultado destas falhas do mercado, correspondentes a não considerar certos recursos que não passam por ele, já que carecem de preços, tais como os resíduos da produção e de consumo, os economistas introduziram o método tradicional de custo-benefício nas avaliações de impacto ambiental. Estas avaliações mostram a preocupação de levar em conta seriamente, as externalidades negativas, mas a metodologia evidencia limitações, quando se trata de efetuar o propósito de suas aplicações e que assim podem ser resumidos:

1. limitações em avaliação de valor em preço de mercado/monetário;
2. limitações distributivas dos custos e benefícios nas populações;
3. limitações em calcular as condições de mercado e sua situação futura;
4. limitação metodológica monocriterial.

4.3.1 - Limitações em avaliação de valor em preço de mercado/monetário

Um dos grandes problemas é tentar traduzir o valor de um bem ou serviço em preço. Nas análises de custo-benefício, a idéia é traduzir todos os elementos da avaliação, em dinheiro. Na Inglaterra, um dos mais conhecidos defensores deste método de avaliação, considera que todas as análises de custo-benefício devem reduzir todas as suas problemáticas em dinheiro e que os economistas estariam muito felizes em usar outras unidades, se os desejos humanos fossem medidos. Richard Layard e Stephen Laister (citado por Adams, 1996) dizem que:

"The only basis principle is that we should be willing to assign numerical values to costs and benefits, and arrive at decisions by adding them up and accepting those projects whose benefits exceed their costs. There is absolutely no need for money to be the numeraire (i.e. the unit of account) in such valuations. It could equally well be bushels of corn but money is convenient"⁷⁴.

Este discurso economista é uma simplificação da problemática e dos impactos ambientais, porque assume que todos os fatores podem ser expressos em preços, ou fazer de conta que todos os impactos ambientais possuam equivalentes monetários. Então, aos analistas devemos perguntar:

- Quanto vale um rio sem contaminação?
- A flora e fauna de uma região?
- A camada de ozônio?
- Uma vida saudável?
- Uma vida humana?

Os analistas encontram-se em sérias dificuldades teóricas e metodológicas, para responderem a estas perguntas. Mais sério é, ainda, quando encontram uma população que diz que os recursos naturais ou seu meio ambiente não tem preço, e tentar mensurar é imoral. Esta possibilidade, considerada irracional pelos analistas de C-B, pode assim parecer, mas, para a

⁷⁴ "O único principio básico é que nós devemos estar dispostos a designar valores numéricos a custos e benefícios e tomar decisões considerando-os e, aceitar aqueles projetos cujos benefícios excedam seus custos. Não há, absolutamente, necessidade de usar o dinheiro como medida numérica (isto é uma unidade de contabilidade) em tal avaliação. Poderia ser, muito bem, graos de milho mas o dinheiro é conveniente".

filosofia, é correta porque preços são instrumentos parciais de avaliação e não correspondem ao verdadeiro valor dos recursos em avaliação.

Como um exemplo final, podemos mencionar o estudo realizado pelo geólogo François de Chadenedes sobre o processo de produção de petróleo. Ele conclui que, se fôssemos realmente calcular o valor do petróleo em função do tempo, energia cósmica, gastos nesta produção, um galão de petróleo custaria mais de 1 milhão de dólares (Dos Santos, 1992). Qual seria então a relação custo-benefício do uso do petróleo, gás, carvão e outros minerais? Se aplicássemos um valor em relação a estes critérios, muito de nosso desenvolvimento social e tecnológico deixaria de existir, porque seriam inviável, com isto uma grande quantidade de empregos, porque os custos são maiores que os benéficos.

4.3.2 - Limitações distributivas dos custos e benefícios nas populações

Os análises custo- benefício têm demonstrado sérias limitações no que diz respeito aos fatores de desigualdade social e, em particular, de distribuição de renda. No caso do Brasil, esta situação se agrava mais, porque é um dos países com a pior distribuição de renda do mundo, e pelas restrições orçamentárias dos municípios.

Para solucionar este impasse de valoração objetiva, este método busca exteriorizar o que está no pensamento das pessoas, o que se consegue perguntando quanto estão dispostos a pagar (WTP) pelos elementos que os analistas estão verificando, como se estes elementos estivessem à venda. Outra alternativa é fazer a pergunta a partir de uma perspectiva diversa, a saber: em quanto os perdedores estão dispostos a ser compensados pela perda destes elementos ou recursos. Os mesmos afetados devem responder através de questionários.

O principal problema com esta reversão de perguntas é que é insatisfatória e questionável, porque sempre as pessoas estão mais dispostas a receber do que a pagar. Tal situação fazem surgir sérias dificuldades para avaliar o preço de um recurso ou elemento. Sobre este tema Joan Martinez Alier (1998) pergunta:

“Qual é o verdadeiro valor de um barril de petróleo da Texaco, de uma caixa de bananas, ou de uma caixa de camarão do Equador? Depende do valor dos danos causados. Não há tal valor “verdadeiro” Não há preços “ecologicamente corretos” ainda que, talvez, possa haver preços “ecologicamente corrigidos”. (Martinez Alier, 1998: p 205)

Existe outra dificuldade que importa mencionar na avaliação deste método e tem a ver com o aspecto distributivo e de propriedade. Tomando o exemplo do barril de petróleo ou da caixa de bananas, temos seus valores relacionados às condições sociais e econômicas da população. A princípio, se as pessoas prejudicadas são pobres (ou das futuras gerações), então as externalidades serão mais baratas. Desta maneira, tais avaliações encontram dificuldade para explicar as desigualdades sociais na sociedade e seus respectivos privilégios e prejuízos.

Uma outra limitação deste método é considerar as desigualdades sociais e o valor da pessoa humana em termos monetários, segundo a riqueza e a pobreza de cada país. Joan Martinez Alier (1998) mostra-nos um exemplo:

A decisão, em 1989, da Corte Suprema da Índia sobre as indenizações pelos prejuízos causados pelo acidente na fábrica de pesticidas da Union Carbide, em Bhopal, com milhares de pessoas mortas e feridas, também com muitíssimos animais mortos, foi tranquilamente aceita pelo ecologismo burocrático internacional com sede em Washington D.C. Uma revisão do caso, já que as indenizações são muito baixas, colocaria sobre a mesa a questão de como a avaliação de externalidades depende da geografia e da classe social. A ratificação destas baixas indenizações, em 1991 (pela via civil, pois a via penal ainda está aberta), mostra como a valoração das externalidades, mais que incongruente, está política e socialmente determinada. Essas indenizações são inferiores às concedidas na América do Norte pelo desastre com o petroleiro Exxon Valdez, no Alasca, em 1989, que não causou perdas humanas. (Martinez Alier, 1998: pp192-193)

Apesar de as Nações Unidas e outros órgãos associados a esta organização internacional e de concordar com o princípio de que somos todos iguais perante a Lei, as cortes do mundo consideram o contrário, já que seguem os preços do mercado, dependendo do país e continente em que as pessoas nascem. Portanto, a vida de um americano ou de um europeu tem um valor diferente da de um Indiano, Africano ou Latino Americano.

4.3.3 - Limitações em calcular as condições de mercado e sua situação futura.

Quando o método é aplicado a projetos com externalidades negativas, como os que têm a ver com a poluição do meio ambiente, eles aplicam uma taxa de desconto. Para realizar tal avaliação, o Banco ou órgão financiador terá de fazer algumas estimativas para descontar do preço atual os custos e benefícios que têm implicações com as futuras gerações. Quanto mais longe do presente, mais inexatas serão as estimativas. Contudo, as decisões devem ser tomadas sobre possíveis investimentos, tomando as melhores estimativas para realizar estas análises de projetos.

O procedimento utilizado na avaliação é converter toda a vida de cada projeto analisado a um valor atual, usando uma taxa de desconto. O valor atual do ingresso futuro (o custo) é reduzido por graduais taxas de descontos vigentes durante o período de vida do projeto, empesado como percentagem anual: se o desconto é de 10%, \$100, no próximo ano, é igual \$90 hoje; \$100, dois anos depois é igual \$81 hoje, e assim por diante. Se cada ingresso total e custo total por ano (ou de lucros líquidas ou perdas por ano) são reduzidos a valores atuais, através de descontos, e os valores atuais estão adicionados, o total dos valores atuais dos projetos, com diferentes períodos de características, pode ser comparado por uma só medida ganhos totais.

A taxa, normalmente, usada pelo Banco Mundial, situa-se entre 8% e 15%. O analista aplica uma taxa de desconto a benefícios futuros e custos, a valores atuais, quando agrega custos e benefícios, num futuro distante, o valor é menor.

Após 25 a 30 anos, o sistema de descontos não se transforma em insignificantes descontos sociais nos preços atuais, implica repassar os custos para o futuro e valorar mais o consumo presente em relação ao consumo das gerações futuras.

Os analistas, para minimizar seus erros, aplicam Análises Sensitivas (*Sensitivity Analysis*), as quais consistem em mudar certos elementos particulares nas estimativas e fazer a análise de novo, para verificar a diferença registrada

entre os custos e benefícios e taxas de retorno do investimento. Se as diferenças entre projetos não são muito sensíveis a mudanças em suposições, isto é, se, afinal, os valores mudam pouco com as grandes mudanças na direção pessimista, então, deve-se proceder com cautela. Pelo contrário, se uma forte sensibilidade surge, deve-se reexaminar de perto o que é mais realístico, (provavelmente as suposições poderiam ser), e como a estratégia de seleção pode permitir melhor superar os erros.

Este método para calcular as condições de mercado e sua situação futura é na realidade, uma tentativa de acerto que goza de uma relatividade muito grande para considerar-se seriamente. William Kapp (1998) diz :

Dar valores monetários e aplicar uma taxa de desconto (qual?) às utilidades ou desutilidades futuras para expressar seu valor da atual capitalização, pode dar-nos um cálculo monetário preciso, porém isto não nos tirará do dilema da eleição e do fato de que nós assumimos riscos com a saúde e a sobrevivência humanas. Por esta razão, estou inclinado a considerar que o objetivo de medir custos e benefícios simplesmente em termos de valores monetários ou mercantis está condenado ao fracasso. (1998: p.226).

Outras considerações sobre a situação futura são os preços, e as eleições de consumo podem variar, a tecnologia pode mudar (métodos alternativos de produção devem ser explorados); compradores e vendedores estrangeiros podem envolver-se, e fatores humanos podem afetar os resultados.

4.3.4 - Limitação metodológica monocriterial

As avaliações de custo-benefício aplicado ao meio ambiente são limitadas por ser reduzidas e simplificadas apenas a uma relação monocriterial entre custo-benefício, porque, como se sabe, os problemas ambientais e os recursos naturais são problemas muito complexos.

Este método serve para justificar a tomada de decisões, mais que para analisar as conseqüências dos projetos, a fim de dar respaldo às decisões, nos seus contatos com órgãos financiadores. Aos técnicos ou consultores é apresentado o projeto, com a tarefa de demonstrar, *apriori*, as vantagens do empreendimento. Charles Leslie Wright (1985) ressalta:

“O fato de que a análise B/C deixava todos os interessados felizes, havia a incômoda constatação de que boa parte dos projetos escolhidos estava freqüentemente entre os piores possíveis, agravando problemas, ao invés de resolvê-los”⁷⁵.

A busca da legitimação dos projetos através deste procedimento metodológico é conseqüência da limitação e redução da questão posta aos técnicos, porque os projetos a serem avaliados deveriam fazer uma pergunta fundamental: é realmente necessário que o projeto seja realizado?. Esta metodologia também tem um componente elitista e burocrático, que não considera a participação da comunidade atingida. Sandra S. Baasch (1995) aponta:

A escolha de projetos, que não podem ser descritos adequadamente em termos de custos- benefício, tem de ser feita de alguma forma. Os critérios, que comprimem custos per capita por um lado e fatores sociais por outro, devem ser vistos como um checklist, através do qual o projeto deve ser julgado. Indubitavelmente, é necessário considerar outros aspectos: Quem se beneficiará do projeto? Quem se prejudicará com o projeto? Quais são os requisitos mínimos em termos de educação, por exemplo, para participar do projeto? Existe uma liderança comunitária que possa ser mobilizada para assegurar o sucesso do projeto? Muitos projetos, com uma taxa econômica de retorno elevada, tem encontrado sérios problemas por não considerar tais questões. (p. 2-3)

Sem tirar o mérito do método C-B e da preocupação de adicionar a variável ambiental, e a necessidade de tomar decisões, esta metodologia apresenta limitações por reduzir a valorização da natureza a um critério de mercado e à mera relação utilitarista de benefícios e custos, enquanto a realidade e a vida são complexas e envolvem valores, sentimentos e recursos que são incomensuráveis. Existe a necessidade de estas análises considerarem as questões mencionadas e a participação da comunidade no processo de decisão.

4.4 - Limitações das análises de estudo de impacto ambiental (EIAs)

Os Estudos de Impacto Ambiental são instrumentos para avaliar previamente os efeitos ambientais de um grande empreendimento, selecionando as alternativas locais, tecnológicas e de controle da poluição mais adequadas, e

⁷⁵ Wright, Charles Leslie, Avaliação de projetos: um abordagem de características como alternativa e benefícios custos. In: revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v.39, n. 3,0261-88, jul/set. 1985.

definindo o programa de monitoramento. Neste sentido, são instrumentos para a tomada de decisões e devem contemplar todas as alternativas tecnológicas e a localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do mesmo.

Estes importantes instrumentos da política ambiental e social sofrem algumas limitações, das quais é importante mencionar quatro aspectos principais:

1. legislativo
2. técnico
3. econômico
4. político

4.4.1 - Limitações legislativas

Uma das dificuldades surge da contradição existente entre as duas fontes principais de nossa legislação que, por um lado, é baseada na normativa norte-americana (que utiliza os EIA como instrumento de planejamento) e, por outro, configura sua prática a partir da abordagem francesa, que utiliza os EIA como documentos de licenciamento ambiental. MH. Andrade Orth (1995) ressalta esta contradição na lei:

A resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do meio ambiente - CONAMA, que regulamenta a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, além de confundir a definição de impacto ambiental com a de poluição do meio ambiente, é aberrante, quando os torna intimamente vinculados ao licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.

Esta contradição ou confusão deve ser esclarecida para melhorar a eficácia deste instrumento. A ausência de tais definições aumenta as tensões e conflitos, frente às diversas opções sobre como superar uma determinada situação e pode converter os EIA em mero exercício acadêmico, sem efeitos práticos para a proteção ambiental.

O estabelecimento do marco legislativo e orientador único, claro e ordenado é fundamental para o sucesso dos EIA. É também fundamental dispor

de uma administração eficiente, clara e coerente, que seja capaz de coordenar as diferentes instituições relacionadas a este processo.

4.4.2 - Limitações técnicas

Os EIA/RIMA apresentam limitações, não somente como causa das inadequações na legislação que os orienta, mas também de ordem técnico-científica e na sua realização, tanto por parte dos órgãos de meio ambiente, quanto das equipes multidisciplinares contratadas pelo empreendedor.

Destas limitações resultam documentos inadequados e de pouco valor, para avaliar os impactos ambientais. Vejamos algumas dificuldades técnico-científicas:

- estabelecimento de limites disciplinares: na obtenção do conhecimento holístico (linguagens diferentes, especialização de profissionais, áreas isoladas); na quantificação (que nem sempre é possível); na qualificação (a “detecção” de certos elementos ainda não possui “métodos”, “normas” ou “padrões”); na modelagem (nem sempre possíveis ou disponíveis); no estabelecimento de previsões. O conhecimento completo e exaustivo do meio ambiente é, assim, dificilmente atingível, ainda mais dentro do escasso tempo destinado aos estudos de impacto ambiental;
- ausência de uma metodologia específica sobre como fazer os EIA, já que depende do tipo de projeto ao qual vão aplicar-se as características ambientais da área, e ausência, também da intensidade e ausência, também da extensão dos possíveis impactos gerados;
- outra importante dificuldade dos EIA é que nunca poderão considerar a totalidade dos impactos efetivamente provocados pelos empreendimentos no meio ambiente.

Estes estudos não analisam os empreendimentos do ponto de vista energético, ou seja, processos de geração, transferência, transporte e acumulação de energia pelo homem e pelos ecossistemas envolvidos, que quase nunca são considerados. Ainda, o balanço energético não é apresentado. Cumpre considerar que o estabelecimento de um processo de seguimento e de avaliação contínua é necessário, para que se possa verificar a aplicação do sistema, revisar

os sucessos e fracassos dos programas, e gerar os ajustes necessários.

4.4.3 - Limitações econômicas

Com a perspectiva de melhorar as análises de impacto ambiental, alguns economistas concentram-se em considerar os aspectos ambientais em suas análises quantitativas. Por exemplo Goram-Mahler (Maimom, 1992). O problema é que os recursos naturais não renováveis não podem ser considerados meramente como fatores econômicos, sujeitos a forças de mercado ou como externalidades, porque precisamos adotar uma consciência alternativa que considere a sustentabilidade de um projeto.

Isto implica considerar o princípio de conservação da natureza para as futuras gerações. Merico (1996) assinala:

“A definição de uma escala da economia em relação ao ambiente natural é fundamental, porque a biosfera, da qual a economia é subsistema, não cresce. Sendo a biosfera finita, é obvio que o subsistema econômico não pode romper e degradar o ambiente natural indefinidamente” (Merico, 1996).

A perspectiva economista, neste sentido dos impactos ambientais, é limitada em considerar como procedimentos de contabilidade nacional o consumo de recursos naturais e os impactos ambientais aparecem enquanto contribuições positivas para o PIB e a renda nacional. As considerações dos efeitos ambientais nos EIA só têm validade quando levam em conta dois pressupostos:

1. não retirar dos ecossistemas mais que sua capacidade de regeneração;
2. não lançar aos ecossistemas mais que sua capacidade de regeneração

Contudo, os EIA, longe dos dois pressupostos anteriormente mencionados, configuram a mesma tentativa economista (expressa com maior clareza nas matrizes numéricas de avaliação de impacto ambiental) de realizar uma soma algébrica entre benefícios sociais e custos ambientais, tentativa muito discutível, anteriormente realizada sob a forma da análise de custo – benefício para lograr sua aprovação.

4.4.4 - Limitações políticas

Os EIA, na sua grande maioria, tendem a concentrar na forma ou nos processos e não nos fins dos empreendimentos examinados e, muito menos, questionados. A pergunta “o projeto proposto é realmente necessário?” raramente aparece nos estudos. Esta pergunta é de ordem política e necessita ser considerada antes do início da realização do EIA.

O monitoramento ambiental, ao menos em escala compatível com as dimensões do Brasil e sua problemática ambiental é quase inexistente, registrando apenas casos isolados e em determinadas regiões, onde é efetuado.

As fases de licenciamento anteriormente mencionadas, lamentavelmente, não são aplicadas em todos os Estados da mesma maneira ou com o mesmo rigor. Em alguns Estados da União, não se exigem os Estudos de Impacto Ambiental para a fase de instalação do projeto, em contravenção aberta à Constituição Federal que determina, em seu artigo 225, a elaboração de estudo prévio de impacto ambiental, para o licenciamento de obras de grande potencial poluidor.

Todos os projetos representam uma posição política e, portanto, contam com o apoio de um determinado segmento da sociedade, e as conclusões dos EIA estão impregnadas desta carga ideológica. Os empreendedores também utilizam seus contatos políticos, para influenciar a aprovação dos projetos, minimizando os impactos ambientais em determinada região ou sob determinado segmento da população. Portanto, é fundamental contar com eficiência e transparência, para realizar estes estudos.

A experiência mundial e nacional nos mostra que os EIA carecem de mecanismos efetivos de participação do cidadão, para que este se expresse. Faltam dispositivos ou sistemas de informação que mostrem, às comunidades afetadas diretamente, os custos e benefícios de um determinado empreendimento, realizando amplamente e com anterioridade, os antecedentes destes estudos, gerando um diálogo sobre as medidas de prevenção, mitigação e seguimento.

4.5 - Avaliação da competitividade

As empresas, para sobreviver em no atual ambiente competitivo, deverão ter a capacidade de reagir aos desafios gerados, não somente pela globalização, como também pelo desenvolvimento tecnológico, incerteza na competição, excesso de oferta, expectativas diferenciadas dos clientes, intervenção/ parcerias com os governos, escassez de capital e de proteção ambiental, o que força as organizações a serem de alta qualidade com baixo custo e a agirem com maior rapidez, reduzindo o ciclo de desenvolvimento dos produtos.

Neste ambiente, as empresas que terão êxito serão as que conseguirem desenvolver o maior número de dispositivos para tratarem cada um dos fatores, nas suas estratégias mercadológicas, o que vai determinar, em grande parte, a efetividade das estratégias escolhidas. Conseqüentemente, a sustentabilidade do modelo competitivo são as ligações da empresa com a estrutura específica da industria, bem como, a qualidade das relações estabelecidas.

As empresas, neste cenário, freqüentemente impossibilitadas de realizar todas estas tarefas sozinhas, necessitam estabelecer relações de cooperação com fornecedores, clientes, concorrentes ou outros agentes externos, para serem competitivas, nos seus respectivos setores.

Em linhas gerais, constata-se que, num mundo globalizado coexistem regimes econômicos, sociais, políticos e, sobretudo diversidades culturais e, até mesmo, antagonismos. A equalização destes fatores pelas "forças dominantes da economia mundial" está longe de ser efetiva, ou, sequer, tentada. Não se deve esperar inocentemente que exista espaço igualmente distribuído para todos os cidadãos da aldeia global.

Cabe aos Estados (países em desenvolvimento, não desenvolvidos, economias periféricas, etc.), em nível macro, desenvolver ações adequadas a esta ordem mundial, dispondo de mecanismos que promovam o fortalecimento e a estabilidade das economias internas, proporcionando o surgimento de um modelo de competitividade alinhado com estas novas tendências, baseado na

cooperação entre os segmentos das cadeias produtivas dos vários setores da economia, de modo a promover a sustentabilidade, frente aos desafios que estão sendo desenhados.

Antes de poder fazer uma análise de um setor industrial da mineração do carvão, no estado de Santa Catarina, vamos limitar-nos a apresentar dois tipos de metodologias de avaliação da competitividade que são de grande importância na esfera da Engenharia de Produção e do desenvolvimento econômico: a metodologia mundialmente conhecida de M. Porter e a adaptação nacional, realizada pelos Professores Coutinho e Ferraz (1994).⁷⁶

4.6 - Metodologia de M. Porter para avaliação da competitividade

A comissão presidencial⁷⁷ dos Estados Unidos tomou a iniciativa de atribuir ao Prof. Michael Porter da Universidade de Harvard, a realização do mais extenso estudo sobre o significado da competitividade. M. Porter (1993), então, converteu-se em uma referência internacional para os todos os estudos de competitividade, lançando as bases das estratégias desenvolvimentistas.

A abordagem utilizada por M. Porter começa desde a perspectiva da empresa para chegar à economia como um todo. Neste sentido, o sucesso competitivo de uma empresa passa pela criação e renovação permanente das suas vantagens competitivas, "porque a indústria é a arena onde se ganha ou se perde a vantagem competitiva" (Porter, 1993).

Como vantagens competitivas refere-se ao processo no qual cada produtor se esforça em obter peculiaridades que o distingam favoravelmente dos

⁷⁶ **O Estudo da Competitividade da Economia Brasileira (ECIB)** com a Coordenação Geral de Luciano C. Coutinho e João Carlos Ferraz, é considerada a melhor pesquisa realizada no Brasil sobre a capacidade competitiva nacional. Outro trabalho que importa ressaltar é o do Instituto Alemão de Desenvolvimento(IAD) Instituto Euvaldo Lodi e FIESC, sobre a **Competitividade Sistêmica da Indústria Catarinense** (1996). Estes estudos sugerem a recomposição a capacidade de ordenamento macroeconômico e de criação de novas competências.

⁷⁷ O Governo de Ronald Reagan (1980-88) segue um modelo econômico inspirado em teorias lienasdas por Friedrich Hayeck, chamado de "Neo-liberal" que vê o desenvolvimento espontâneo da economia de mercado como o ideal de perfeição para a sociedade humana. O estilo de vida da população, a repartição da renda nacional entre ricos e pobres, entre trabalhadores e aposentados etc. devem estar, subordinadas ao bom funcionamento do mercado. (O Mundo Hoje 1995/1996. Anuário Econômico e geopolítico mundial. (São Paulo: Ed.Ensaio. 1996)

outros, como, por exemplo, custo e/ou preço mais baixo, melhor qualidade, menor lead-time, maior habilidade de servir ao cliente.

O modelo de M. Porter de avaliação da competitividade é estruturalista e utiliza dados de vários países para fundamentar seus postulados de que a competitividade é a base para o nível de vida e bem-estar de uma nação. O modelo é chamado de diamante e depende da capacidade de inovação e, sobretudo, do ambiente em que se situa. Enfatiza quatro aspectos:

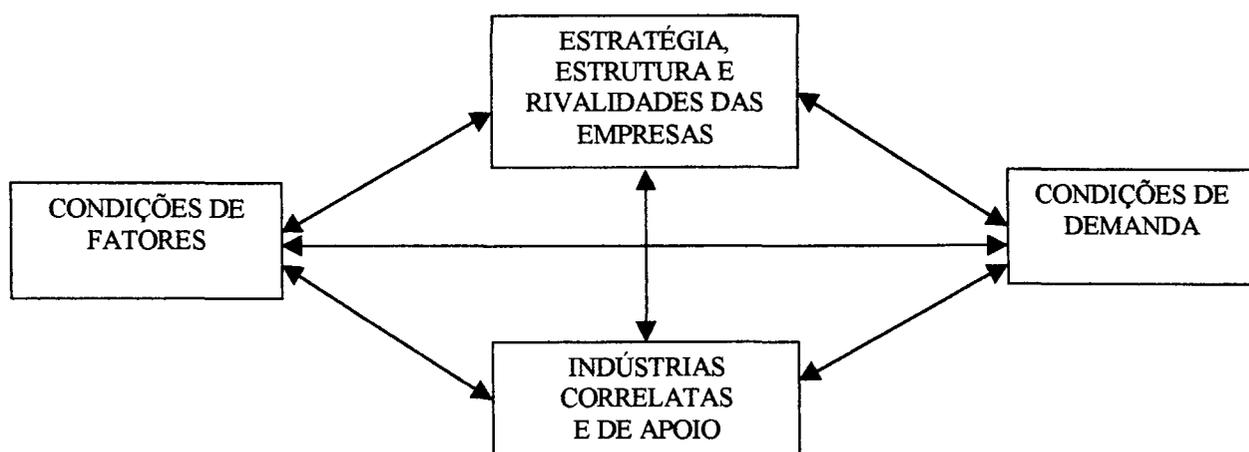
1. as condições dos fatores;
 2. as condições de demanda;
 3. os setores correlatos e de apoio, e;
 4. o contexto para a estratégia, estrutura e rivalidade da empresa;
1. As condições dos fatores são os insumos básicos da competição. Incluem terra, mão-de-obra, capital, infra-estrutura, recursos naturais e conhecimentos específicos.
 2. As condições de demanda dependem da disponibilidade de clientes locais ou internacionais. Eles pressionam por inovações necessárias da empresa do país ou região, para atender aos elevados padrões.
 3. Os setores correlatos e de apoio estão relacionados à presença ou à ausência de fornecedores domésticos, nas ofertas dos componentes especializados, das máquinas e dos serviços que contribuem para uma determinada cadeia de valor.
 4. A estratégia, estrutura e rivalidade da empresa influenciam a forma de constituição, gerenciamento e competição das empresas. O papel da rivalidade doméstica estimula o desenvolvimento e a renovação de um pool exclusivo de qualificações e tecnologias especializadas.

No diamante de Porter as vantagens competitivas, “baseadas na localidade, constituem um sistema dinâmico que é, pelo menos, tão importante quanto qualquer um dos seus componentes” (Porter, 1999: p. 141)

Neste sentido, a colaboração vertical entre clientes e fornecedores é condição *sine qua non* para a competitividade, como também a colaboração horizontal, entre rivais, é uma necessidade, e, em particular o que se refere à

infra-estrutura e a programas de capacitação.

**Fig. 4.1 - Determinantes de vantagem competitiva com base na localização.
O diamante de M. Porter**



Fonte: M. Porter. Vantagem competitiva das naoes (1993).

Porter (1993), em seus trabalhos mais recentes, considera o fator governamental em sua metodologia, mas sem perder de vista os quatro determinantes fundamentais das vantagens competitivas nacionais e assinala que:

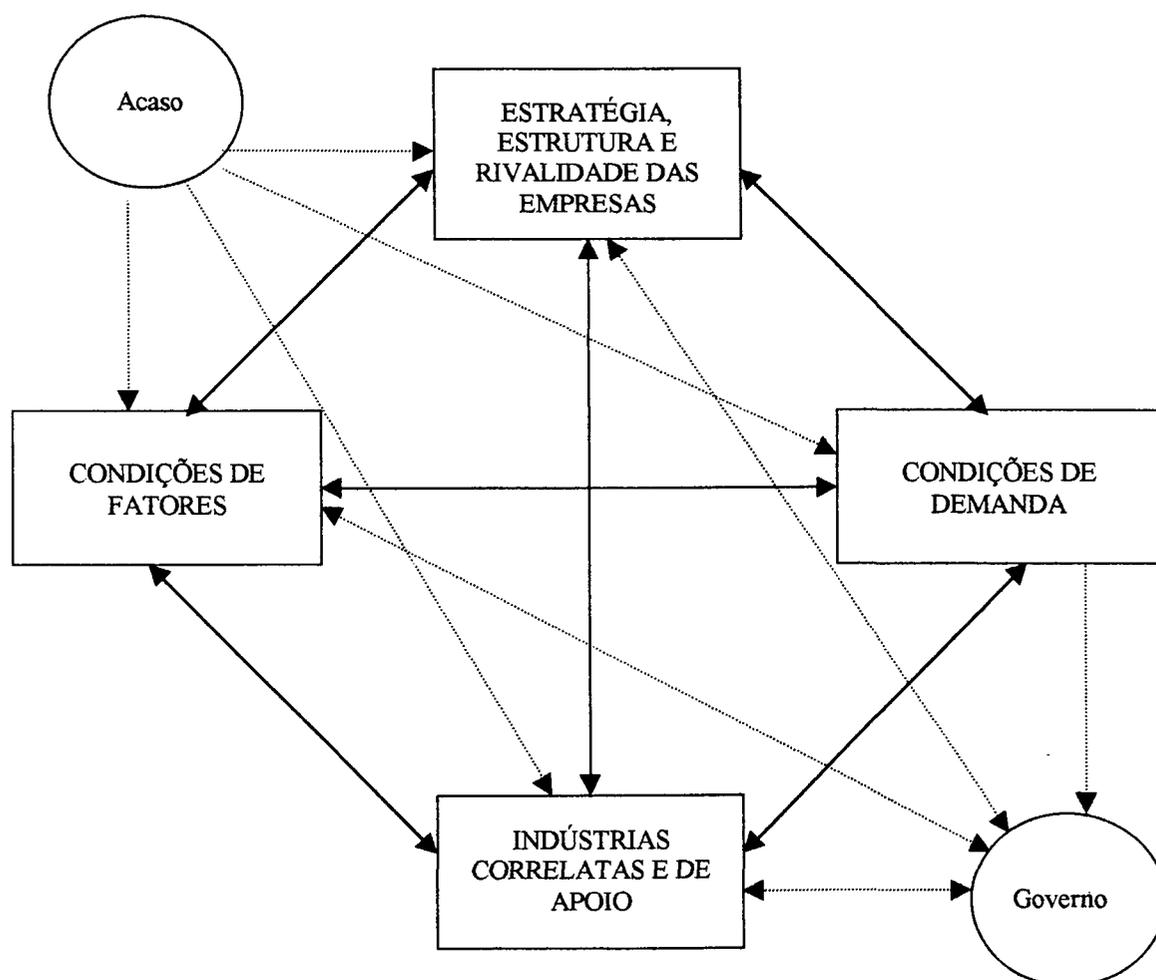
"O governo tem importante influência sobre a vantagem competitiva nacional, embora seu papel seja inevitável e parcial. A política governamental falhar, se continuar sendo a única fonte de vantagem competitiva nacional" (p. 148)

"O objetivo do governo deve ser criar um ambiente no qual as empresas possam melhorar as vantagens competitivas nas indústrias existentes, introduzindo tecnologia e métodos mais sofisticados e penetrando em segmentos mais avançados. A política do governo deve, também, apoiar a capacidade de as empresas do país entrarem em novas indústrias, nas quais é possível conseguir produtividade maior do que nas posioes cedidas em indústrias e segmentos menos produtivos". (p. 692)

Na figura 4.2 pode-se observar que o papel do governo ou sua intervenção atua como estimulador dos determinantes anteriormente

mencionados em relação à competitividade. Para Porter, além dos fatores mencionados, existem os fatores culturais (Alavi, 1990), tais como os sistemas de valores, tradição, religião e comportamento social. Outro aspecto que pode influenciar na competição é o que Porter (1993) chama de acaso. Este fator caracteriza-se por “acontecimentos fora do controle das empresas (e geralmente do governo do país), como as invenções puras, descobertas em tecnologias básicas, guerras, acontecimentos políticos externos e grandes mudanças na demanda do mercado externo”. (Idem).

Figura 4.2 - O sistema completo de M. Porter



Fonte: M. Porter (1993).

Neste sentido, para Porter, os princípios da competitividade de um setor, região ou nação podem surgir de onde menos se espera, até do acaso.

Situações dramáticas no mundo são, no mundo comercial, oportunidades para remodelar as estruturas do setor industrial e para que as empresas de um país ou região possam suplantar as de outro.

4.6.1 - O grau de rivalidade

Esta força é mais conhecida no desenho de estratégias competitivas, ajuda a determinar a extensão em que o valor criado pelo setor se dissipará, no embate competitivo.

A tese é que: quanto mais rivalidade existir no setor industrial, menor a taxa de lucros

No entanto, existe a probabilidade de que os concorrentes reconheçam a sua interdependência mútua e, em consequência, restrinjam a rivalidade. Em contraste, se o setor se caracteriza pela existência de muitos participantes de pequeno porte, cada um julgará que o seu impacto sobre os demais passará despercebido e será induzido a conquistar fatias do mercado, rompendo o equilíbrio do mercado.

A presença de um concorrente dominante, em lugar de um conjunto de competidores em igualdade de condições, também tende a reduzir a rivalidade, pois o participante dominante é capaz de determinar os preços do setor e disciplinar os dissidentes, enquanto os concorrentes de porte semelhante geralmente tentam superar-se uns aos outros e conquistar uma posição de vantagem.

Uma segunda tese surge: quando as maiores empresas são do mesmo tamanho, o grau de rivalidade é maior.

Nos setores com alto impacto direto há motivação das empresas para se envolverem em confrontos de preços, na tentativa de preencher a capacidade das fábricas. De forma mais genérica, os custos fixos elevados, o excesso de capacidade, o crescimento lento e a falta de diferenciação entre os produtos, são fatores que aumentam o grau de rivalidade.

O grau de rivalidade também envolve determinantes departamentais.

Se os concorrentes tiverem objetivos diversos e atribuírem alto interesse estratégico às respectivas posições no setor, provavelmente competirão com maior agressividade.

Terceira tese: as variações de demanda de um produto aumentam o grau de rivalidade no setor industrial.

Quando existe uma oferta e demanda variáveis aumenta a tensão e a rivalidade das empresas, estas condições favorecem as empresas de pequeno e médio porte, porque podem realizar, com maior flexibilidade, os ajustes necessários. As flutuações do mercado geralmente ajudam a desenvolver estratégias de diversificação. A diversificação reduz a rivalidade entre as empresas.

4.6.2 - A ameaça de entrada

A rentabilidade média do setor é influenciada pelos concorrentes potenciais e existentes. O conceito crítico, na análise da ameaça de entrada, é o de barreiras de entrada, que atuam para evitar o influxo de empresas num setor, sempre que os lucros, ajustados pelo custo do capital, forem superiores a zero.

As barreiras de entrada são eficazes sempre que for difícil ou não-econômico, para um forasteiro no setor, reproduzir a posição dos concorrentes estabelecidos. As barreiras de entrada geralmente se alicerçam sobre comprometimentos irreversíveis de recursos.

As formas mais comuns das barreiras de entrada são, em geral, a escala e os investimentos necessários à entrada no setor, como competidor eficiente.

Uma vez que a empresa concorrente entra no setor, surgem ameaças convincentes de retaliação, pelos concorrentes instalados, que também são capazes de impedir o ingresso.

4.6.3 - A ameaça de substitutos

A existência de substitutos que desempenham as mesmas funções dos produtos ou serviços sob análise é uma condição básica, que restringe a

capacidade de criação de valor, por determinado setor.

A análise da ameaça de substituição (ao lado da demanda) deve concentrar-se na função exercida pelo cliente, e não apenas na similaridade física dos produtos.

Conceitualmente, a análise das possibilidades de substituição disponíveis para os compradores devem ser suplementada com a consideração das alternativas ao alcance dos fornecedores. As possibilidades de substituição, no lado do oferta, afetam a disposição dos fornecedores para oferecerem os insumos necessários. Da mesma forma, modo, as possibilidades de substituição, no lado da demanda, influenciam a disposição dos compradores no pagamento do preço dos produtos.

4.6.4 - Relações com compradores

O poder dos compradores é uma das duas forças verticais que influenciam na determinação de quem se apropria do valor criado pelo setor. O poder dos compradores permite que os clientes comprimam as margens do setor, pressionando os concorrentes a reduzirem os preços ou a aumentarem os níveis dos serviços, sem recompensas.

Provavelmente, os determinantes mais representativos do poder dos compradores são o porte e a concentração dos clientes.

O poder de negociação dos compradores pode ser contrabalançado pela concentração dos concorrentes (ou seja, um pequeno número de concorrentes) e pela diferenciação dos produtos. Se apenas um concorrente for capaz de atender às especificações exatas de um cliente, o poder de negociação desse cliente estará seriamente comprometido.

4.6.5 - Relações com fornecedores

O poder dos fornecedores é a imagem reflexa do poder dos compradores. A análise do poder dos fornecedores converge, sobretudo, para o porte e para a concentração dos fornecedores, em relação aos participantes no setor, e depois, para o grau de diferenciação dos insumos fornecidos.

O teste mais rigoroso do poder dos fornecedores é a capacidade de estabelecer preços que reflitam o valor dos seus insumos para o setor e não apenas os seus próprios custos de produção.

4.6.6 - Limitações da análise de M. Porter

Uma das dificuldades que encontra-se na leitura e interpretação do trabalho de M. Porter (1993) é a falta de capacidade crítica para estudar as metodologias oferecidas pelo mercado acadêmico. A outra dificuldade é encontrar citações fora do contexto de seus escritos, já que não seguem a evolução do pensamento de Porter. Estas duas dificuldades gerariam temas suficientes para um trabalho teórico interpretativo.

A metodologia de Michael Porter (1993) é uma das mais importantes contribuições para compreender por quê algumas empresas conseguiram sucesso, enquanto outras desapareceram do mercado.

Apesar da importância do trabalho de Michael Porter, existem algumas limitações em sua análise, em relação à perspectiva de gerar estratégias de crescimento regional, para estabelecer um modelo de desenvolvimento sustentável. Vejamos algumas das limitações:

- a) falta ênfases à cooperação;
 - b) a importância do papel do governo em determinar o lucro das empresas;
 - c) desconsideração de aspectos históricos das empresas e das instituições.
- a) Recentes trabalhos na linha do desenvolvimento regional, como temos mostrado em nosso estudo, questionam a ênfase que Porter atribui à rivalidade das empresas, já que a formação de aglomerados industriais ou *clusters* enfatiza a cooperação e formação de redes entre empresas, como fonte para melhorar a competitividade. Bradenburger & Nalebuff (1996) argumentam que, muitas vezes, as empresas adotam uma perspectiva de complementação aliada à de competidores. Neste sentido, buscam aumentar o bolo em vez de lutar por frações deste bolo.
- b) A análise das cinco forças de Michael Porter remete ao governo de uma forma tímida. A realidade, porém, nos mostra que o papel do governo é fundamental

na competitividade das empresas, já que afeta todos os participantes das relações de mercado.

O governo, através do sistema de regulamentação e desregulamentação da economia, afeta a lucratividade das empresas e direciona a economia. É o caso da energia, uma área estratégica na qual o governo é marco determinante de novos ingressos, minimizando rivalidades e indicando substitutos.

c) Michael Porter ignora o significado da evolução da história de uma empresa ou instituição. Este fator é muito importante para ser deixado de lado em uma análise técnica da empresa. É de sentido comum perguntar-se como uma determinada empresa tem podido sobreviver a crises e apogeu e manter-se no mercado. Como é também, que uma indústria que pode adotar uma postura com visão futurista tenha mais possibilidades de adaptar-se a competição do futuro.

Agora, passaremos a apontar uma metodologia da competitividade que busca transcender as limitações da metodologia de M. Porter e, para isto, apresentaremos a metodologia de Coutinho & Ferraz.

4.7 - A metodologia sistêmica da competitividade de Coutinho e Ferraz.

A metodologia de Coutinho e Ferraz (1994) é uma metodologia sistêmica dinâmica, mutante com o tempo e procura transcender algumas limitações ou complementar as análises que associam a competitividade, como um desempenho da parcela de mercado (*market share*) ou outras categorias, como lucratividade, relação preço-custo, etc. Traz, também, elementos endereçados à abordagens sobre competitividade pelo ângulo da eficiência produtiva.

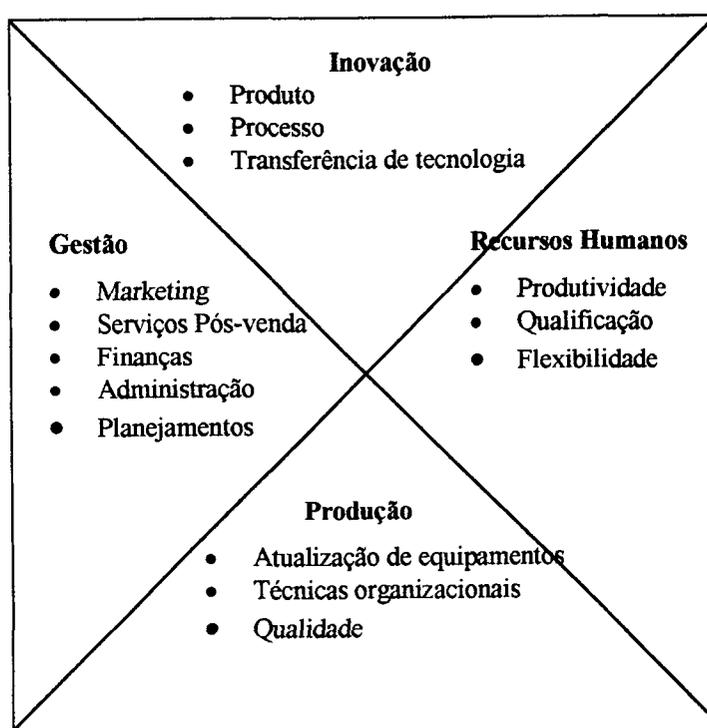
Coutinho e Ferraz (1994) consideram tais abordagens como estáticas, por estarem concentradas no exame de indicadores, até determinado momento. Coutinho e Ferraz afirmam que considerar a competitividade a partir de fatores externos ou internos é limitado, já que isto implica dizer que a demanda é que arbitra a competitividade. Para eles, a competitividade potencial de uma empresa

está relacionada à capacidade e/ou eficiência do produtor, para compor um mix da produção (técnicas, finanças, pessoal). Portanto, para eles, é a oferta que arbitra a competitividade.

Os indicadores de competitividade são definidos como empresariais, estruturais ou setoriais e sistêmicos. Utilizam três tipos de diferenciação: os de desempenho, os de eficiência e os de capacitação,

Os indicadores de desempenho caracterizam-se por focalizar os modos como, a competitividade internacional se manifesta, o que remete, em geral, à participação do agente estudado no mercado nacional e, principalmente, internacional (Coutinho & Ferraz, 1994: 456). Os de eficiência referem-se a comparações de preços e custos unitários de uma empresa, setor, região ou país com seus competidores internacionais. Quanto aos indicadores de capacitação, abrangem determinantes de sucesso competitivo associados à incorporação de avanços tecnológicos em produtos e processos, patentes por cientista engajado em atividades de pesquisa e desenvolvimento, avanços em formas apropriadas e satisfatórias de organização empresarial e de cooperação interfirma e investimentos privados e públicos em "capital humano "(Idem, p.456).

Figura 4.3 - Fatores empresariais



Os fatores internos ou empresariais são aqueles nos quais a indústria pode atuar diretamente, com poder de ingerência na decisão. Tais fatores podem estar relacionados com o estoque de recursos, com a capacidade competências acumulada, podem como com as competências consolidadas, e expressam-se na eficácia da gestão, na capacidade tecnológica e produtiva e, principalmente, na capacitação de recursos humanos. Isso vem expresso na figura fatores empresariais. (Ver figura 4.3)

Coutinho e Ferraz, dividem o campo externo da firma em dois campos que eles denominam de estruturais/setoriais e de sistêmicos. Os fatores estruturais e setoriais são aqueles sobre os quais a capacidade de intervenção da firma é limitada pela mediação do processo de concorrência. A influência da empresa sempre será parcial e depende da estrutura e do grau de monopólio de cada mercado. Empresas líderes, certamente, influenciam mais do que outras.

Entre os fatores estruturais/setoriais, destacam-se a influência de instituições extra mercado, públicas e não públicas, que definem os regimes de incentivo e regulação da concorrência, a taxa de crescimento, distribuição e estratificação da renda, sofisticação tecnológica, normatização e normalização de produtos e processos, mercados externos, sistema de comercialização, entre outros. Essas são variáveis típicas de cada mercado específico.

Além desses fatores estruturais/setoriais, os autores destacam outros: a configuração da indústria, que se estrutura com base nas tendências do progresso técnico, ciclos de produtos e processos, esforço e regimes de P&D (Pesquisa & Desenvolvimento), oportunidades tecnológicas, introdução de inovações radicais, escalas típicas de operação, níveis de concentração técnica e econômica, grau de verticalização, diversificação setorial, distribuição espacial da produção, adequação da infra-estrutura, integração com a infra-estrutura tecnológica, parceiros fornecedores, cliente, custo do capital, concorrentes, relação capital - trabalho, grau de exposição à concorrência externa, níveis das barreiras tarifárias e não tarifárias, estrutura de incentivos e tributos na produção e comércio exterior e efetiva regulação da concorrência.

Estes dois últimos os autores enquadram no que intitulam "Regimes

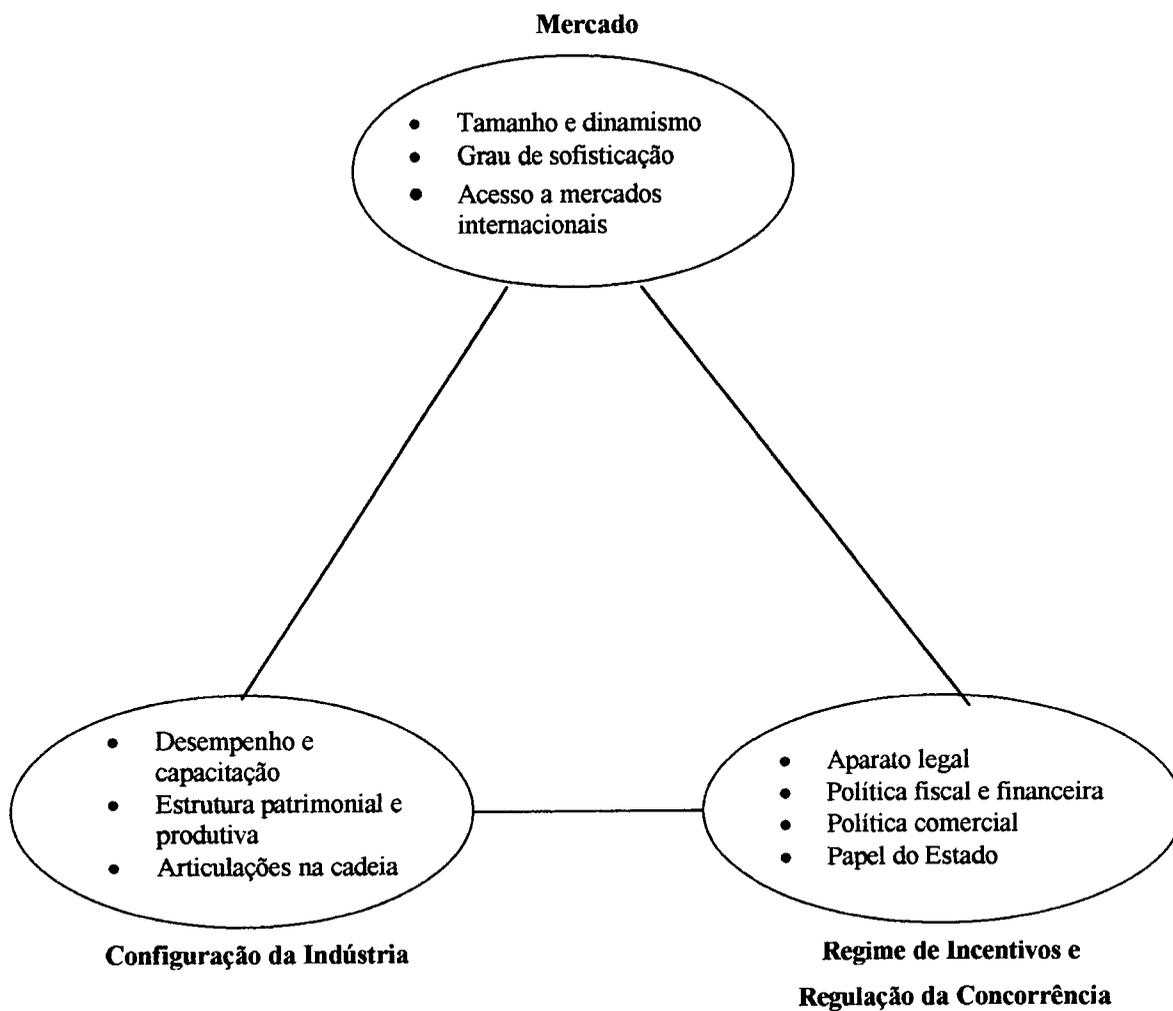
de incentivos e regulação da concorrência”. Por este ângulo, os fatores estruturais/setoriais correspondem ao amparo legal, à política fiscal e financeira, à política comercial e ao papel do Estado.

Por último, outros fatores externos à empresa são os sistêmicos. Os fatores sistêmicos são aqueles sobre os quais a capacidade de intervenção da firma é limitada pela mediação do processo capitalista em geral. A influência da empresa sempre será limitada e depende da organização sócio-político-econômica de cada região e/ou nação. Entre os fatores sistêmicos destacam-se :

- **os macroeconômicos:** referem-se às taxas de câmbio, salário, lucro, juros, impostos, tarifas;
- **os político-institucionais:** política tributária, política tarifária, apoio fiscal ao risco tecnológico, poder de compra do governo, entre outros;
- **os legais-regulatórios:** proteção à propriedade industrial, preservação ambiental, defesa da concorrência, proteção ao consumidor, regulação do capital estrangeiro;
- **a infra-estrutura:** qualidade e custo de energia, transportes, telecomunicações, insumos básicos, serviços tecnológicos;
- **os sociais:** sistema de qualificação da mão-de-obra, política, educação e formação de recursos humanos, proteção social e do trabalho;
- **os internacionais:** tendências do mercado mundial, fluxos de capital, investimentos de risco em tecnologia, organismos multilaterais, acordos internacionais.

Na figura 4.4. pode-se observar os fatores determinantes da competitividade.

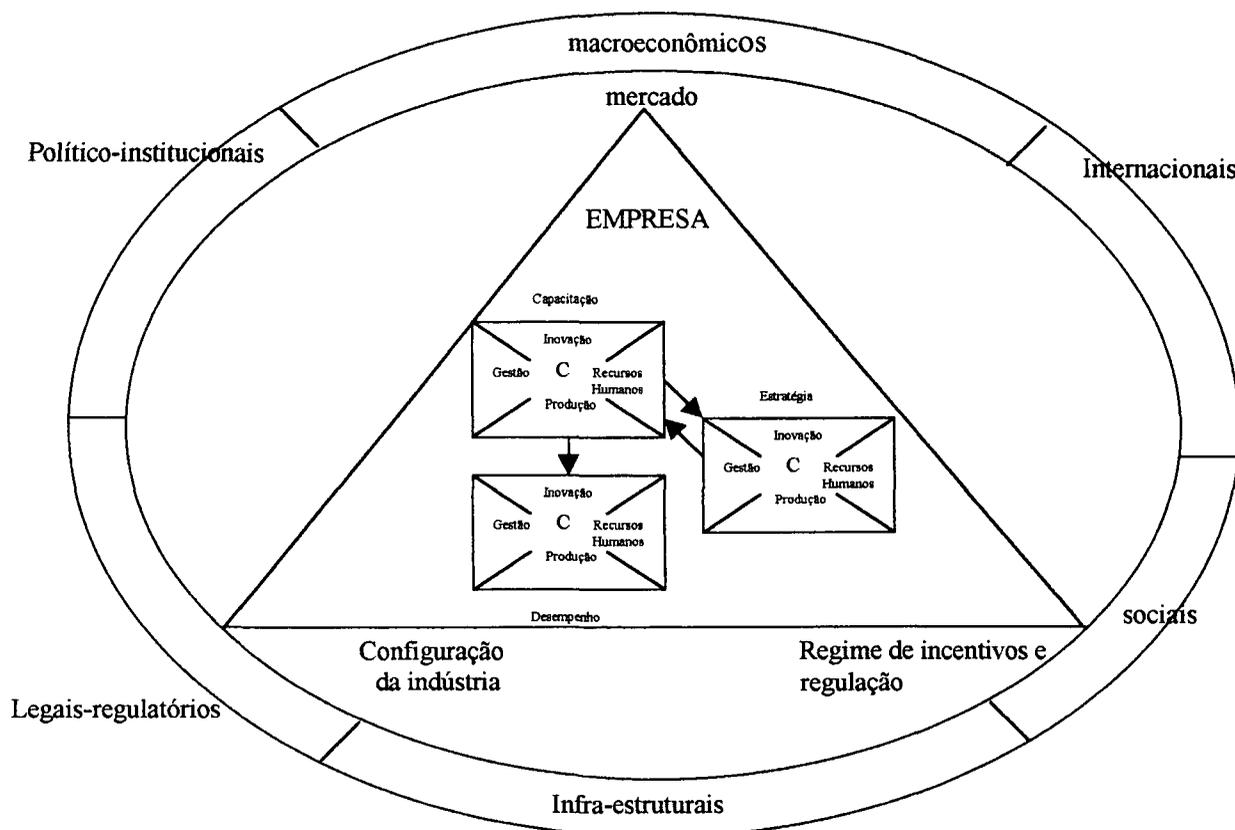
Na figura 4.5, podemos observar o novo modelo de empresa baseado na gestão competitiva, capacidade inovativa, capacidade produtiva e na capacitação em recursos humanos; em segundo lugar, a competição e colaboração nas cadeias produtivas sintetizadas no mercado, na configuração da indústria e no regime de incentivos e regulação da concorrência. Por último, lembramos sempre a importância das externalidades configuradas nos determinantes macroeconômicos, político-institucionais, legais-regulatórios, infra-estruturais, sociais e internacionais.

Figura 4.4 - Triângulo da competitividade estrutural

Fonte: Ferraz, J. (1997).

No contexto da globalização e da concorrência capitalista, cabe aos setores industriais, no contexto local e regional, realizar as transformações necessárias, para conformar ambientes diferenciais e competitivos.

Fig. 4.5 - Fatores determinantes da competitividade



Fonte: Ferraz, J. (1997).

A análise da competitividade sistêmica é, essencialmente, a busca da excelência que permite ampliar o efeito diferencial de uma organização, de um setor produtivo e de uma região, independentemente de se estar operando com atividades de crescimento mais lento ou mais dinâmico em escala nacional e internacional. É evidente que um sistema de incentivos fiscais e financeiros bem orientados poderá contribuir para que se acelere, em situações específicas, o avanço da competitividade, particularmente quando se trata do progresso tecnológico.

Partindo das vantagens comparativas locais para alcançar a competitividade sistêmica regional, o setor público atua, em um esforço de cooperação e parceria com as indústrias regionais e com o órgão regulador.

O objetivo de estudar um setor industrial como o proposto em nosso trabalho implica identificar e analisar os fatores determinantes da competitividade naquele setor.

Estes fatores da competitividade não são uma coisa fixa, pelo contrário, são fatores em constante movimento. Portanto, são mutáveis no tempo e ajustam-se às transformações da tecnologia, no ambiente econômico e, principalmente, na organização industrial. Isso ocorre, porque a competitividade se plasma no âmbito do conjunto das empresas, vale dizer, no mercado, com verdadeiro espaço de concorrência intercapitalista

Coutinho e Ferraz (1997) salientam :

Se observamos dinamicamente, tanto o desempenho quanto a eficiência são resultados de capacitações acumuladas e estratégias competitivas adotadas pelas empresas, em função de suas percepções quanto ao processo concorrencial e ao meio-ambiente econômico em que estão inseridas.

Assim, para estudar qualquer setor produtivo deve-se identificar e analisar os fatores determinantes da competitividade naquele setor, dando ênfase às suas particularidades técnicas (sistema de produção, tecnologia utilizada, características da demanda, fatores de produção, etc.) e também aquelas que têm que ver com a parte externa como são o papel do governo, leis ambientais, estrutura e tendências do mercado, etc. Estes fatores de análise permitem mostrar as características do padrão de concorrência vigente a qual corresponde ao conjunto de fatores críticos de sucesso em um mercado específico.

4.8 - Síntese

No capítulo anterior, mostramos as principais características do novo paradigma industrial. Contestamos a perspectiva tradicional que insiste, *apriori*, em que as políticas ambientais impõem um custo excessivo à indústria, causando sua incapacidade de competir. Pelo contrário, mostrou-se que as principais empresas do mundo globalizado têm integrado, satisfatoriamente, as considerações ambientais e que estas podem transformar-se em fatores diferenciais da competitividade.

Neste capítulo, abordam-se as metodologias mais representativas e que servem como instrumentos que definem a tomada de decisões, neste novo paradigma industrial.

Os instrumentos são, por um lado, as análises de custo-benefício e os estudos de impactos ambientais e, por outro, a metodologia de avaliação da competitividade das empresas. Fazemos uma leitura crítica destes instrumentos e introduzimos alguns conceitos cujo destaque é importante para o propósito deste trabalho. Na leitura, apontamos algumas limitações metodológicas dos dois instrumentos apresentados, com a finalidade de aprimorar sua aplicação e de integrar ambos na análise do setor da mineração.

Na apresentação do modelo de análise da competitividade de M. Porter, apontamos algumas limitações em suas teses principais. Um fator que consideramos muito importante para ser deixado de lado, em uma análise de empresa, é a evolução histórica desta empresa. Muito mais em um país como o Brasil, que é considerado de alto risco pelo mercado internacional.

No caso do Brasil, é de sentido comum perguntar-se, então, como é possível que uma empresa ou setor industrial sobreviva às crises e apogeus e continue no mercado. Dessa problemática surge-nos uma resposta hipotética, na qual a tese principal do setor industrial sob estudo está baseada - a empresa que adotar uma visão futurista terá mais possibilidades de adaptar-se à competitividade no futuro.

Apresentamos a análise da competitividade sistêmica de Coutinho e Ferraz, que procura complementar e superar algumas das limitações das análises que defendem a competitividade de forma estática.

A análise apresentada é sistêmica, no sentido de que parte das indústrias e setores industriais. E, ao mesmo tempo, considera os elementos externos da competitividade macroeconômica, que, na atualidade, é o que se chama fenômeno da globalização.

A característica nova desta abordagem sistêmica e ambiental é romper com a abordagem tradicional, que se concentra em puros elementos da

macroeconomia. Uma frase que caracteriza esta combinação de fatores é "pensar global e atuar local ou regional".

Neste capítulo, delineia-se a metodologia dos principais fatores da competitividade de Ferraz e Coutinho, visando a fazer uma adaptação a ser usada no setor da mineração do carvão no sul do Estado de Santa Catarina. No capítulo seguinte, procuraremos aplicar esta metodologia da competitividade sistêmica, visando a identificar os pontos fracos que precisam ser modificados pelo setor sob estudo e sua projeção no futuro, demonstrando, assim, nossa tese da importância do fator histórico na análise e estratégia de uma empresa.

CAPÍTULO 5

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SISTÊMICA DE AVALIAÇÃO: O SETOR DA MINERAÇÃO NO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA

"Uma coisa só é impossível até que alguém duvida e acaba provando o contrário."

Albert Einstein

5.1 - Introdução

A teoria de sistemas nos mostra que para entender as complexibilidades da problemática a ser analisada devem ser consideradas as inter-relações entre os diferentes elementos que conformam um determinado sistema.

O setor da mineração nos serve para mostrar as inter-relações dos fatores condicionantes da competitividade sistêmica, mas o desenvolvimento não é determinado apenas por fatores sistêmicos e estruturais, está também relacionado com uma visão de futuro, ou seja com uma vontade empresarial e política de uma região ou país.

Neste capítulo considera-se a competitividade deste setor, que é determinada pela atuação de suas empresas no mercado. É nesse espaço que as empresas disputam parcelas de mercado através da venda de produtos que,

possam ser diferenciados em termos de diversos atributos⁷⁸.

Para analisar este setor, vamos adotar, como orientação metodológica, a de Coutinho e Ferraz (1994), abordada no capítulo anterior. As orientações são seguidas com as respectivas modificações necessárias, segundo nosso objeto de estudo, já que compreendemos que cada marco teórico é um instrumento analítico possível de ajustar-se a uma diversidade de realidades. Também compreendemos que cada empresa tem sua própria história, estrutura e dinâmica, e por razões de escopo deste trabalho, fazemos uma análise do setor como um todo.

Neste sentido, estruturaremos nossa análise deste setor a partir dos três fatores definidos por Coutinho e Ferraz (1994): os sistêmicos, os internos e os estruturais.

A análise visa estabelecer a situação e posicionamento do setor da mineração no mercado e a levantar, em nível de hipóteses, a estratégia adequada para inserção em um modelo de desenvolvimento regional sustentável.

Com a finalidade mencionada, é fundamental situar primeiramente a economia regional no contexto do padrão de desenvolvimento Estadual. No segundo momento, realizar-se á uma descrição das principais dimensões da região sul do Estado. Esta fase, usualmente, é chamada de diagnóstico. As informações gerais levantadas servirão de base para realizar uma análise da competitividade deste setor.

Para M. Santos (1985), o estudo das regiões supõe conhecer primeiramente o fenômeno particular para chegar à totalidade.

Neste sentido, o estudo das regiões produtivas supõe que partamos do fenômeno que se quer compreender para a realidade social global, de maneira a obter dois resultados paralelos. Isto requer, um melhor conhecimento da parcialidade e da totalidade.

⁷⁸ FERRAZ, J.C., & Kupfer, D. & HAGUENAUER, L. *Made in Brazil: Desafios Competitivos para a Indústria*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1997.

Numa abordagem, similar Porter (1993) afirma: *“minha teoria parte das indústrias e competidores individuais, até chegar à economia como um todo”*. A perspectiva de Porter reconhece as empresas dentro de um espaço regional ou local, porque é aí onde as empresas constroem e renovam suas vantagens competitivas.

5.2 - O modelo econômico regionalizado de Santa Catarina

O Estado de Santa Catarina representa cerca de 1,1% do território nacional e 3,11% de sua população. São 95.442,9 km² e aproximadamente 5.098.448 habitantes (IBGE, 1998). É constituída por diversas etnias. Açorianos, madeirenses, alemães, italianos, poloneses, eslavos, japoneses, austríacos, entre outros. Abrange uma composição de pequenas e médias propriedades agrícolas de 25 a 30 hectares, operadas fundamentalmente por famílias.

A Constituição do Estado de Santa Catarina de 1989 fortalece o desenvolvimento regional considerando os aspectos sociais, econômicos e ecológicos assegurando:

- i) equilíbrio entre o desenvolvimento social e econômico;
- ii) harmonia entre o desenvolvimento rural e urbano;
- iii) ordenação territorial;
- iv) uso adequado dos recursos naturais;
- v) proteção ao patrimônio cultural;
- vi) erradicação da pobreza e dos fatores de marginalização;
- vii) redução das desigualdades sociais e econômicas⁷⁹.

Contrariando o modelo seguido pelo Brasil e de países em

⁷⁹ Segundo a Constituição do Estado de Santa Catarina, art 138, 1988., apud SEIFFERT, Nelson F. **Uma contribuição ao processo de otimização do uso dos recursos ambientais em microbacias hidrográficas**. Tese doutoral, Florianópolis: UFSC, 1996

desenvolvimento, a industrialização de Santa Catarina⁸⁰, ocorre de forma regionalizada (chamado de modelo difuso, Raud,1999), ao redor de certas cidades-pólo das quais o sul é um deles. Os Municípios mais populosos são:

Tabela 5.1 - Os Municípios mais populosos de Santa Catarina

Município	População	Município	População
Joinville	428.974	São José	169.252
Florianópolis	331.784	Itajaí	147.463
Blumenau	261.868	Chapecó	146.534
Criciúma	170.200	Lages	156.406

Fonte : IBGE, resultados preliminares, Censo Demográfico 2000

Este modelo de desenvolvimento regionalizado e descentralizado representa um avanço importantíssimo para a teoria do desenvolvimento concentrador e excludente dos países subdesenvolvidos.

Tabela Comparativa 5.2 - Concentração Populacional na América Latina em milhões de habitantes.

País	População total	Capital
Argentina	36,6 m.	11.296
Chile	15,0 m.	4.601
Paraguai	5,4 m.	0.547
Uruguai	3,3 m.	1.241
México	97,4 m.	15.500

Fonte: Almanaque Abril, 2000.

No Brasil, o processo de industrialização e urbanização concentra-se principalmente em São Paulo, com aproximadamente 10 milhões de habitantes e Rio de Janeiro, com aproximadamente 6 milhões de habitantes.

Apesar do processo de desenvolvimento catarinense ser parte do processo industrial e de urbanização brasileiro, adota uma forma diferenciada. Em 1950, a agricultura era a principal fonte de renda estadual, representando 44% do total. Em 1991, o setor industrial contribuía com 34% da renda estadual.

⁸⁰ Segundo CUNHA (1996) " Santa Catarina apresenta tamanhas nuances, que não seria exagerado inferir-se que possui um sub modelo de capitalismo industrial - o catarinense" (p.91). ver. CUNHA, Idaulo José.A **Indústria Catarinense rumo ao novo Milênio**. Florianópolis: Ed. FIESC/SEBRAE-SC,1996.

Este desenvolvimento industrial, relativamente importante em relação ao país, não está concentrado na capital ou no litoral, mas espalhado em cidades-pólo especializadas principalmente em Pequenas e Medianas Empresas (PMES). I.J. Cunha (1992).

Os pólos estão caracterizados, no sul pelos pólos cerâmico e mineral. No Oeste, pelo alimentar e no Vale do Itajaí pelo têxtil, metal mecânico e do cristal. No Norte, tem-se metal-mecânico, no Planalto, o madeireiro e, na Capital, o tecnológico. Todos os segmentos estão presentes, também, em outras localidades, porém, com menor incidência (Santa Catarina em dados, 1998).

A rede surgida com esta industrialização e urbanização regionalizada forma um equilíbrio de cidades de porte médio, de apenas oito cidades com uma população superior a 100.000 habitantes e nenhuma ultrapassando os 500.000.

Há no estado apenas 571 estabelecimentos agrícolas alegadamente com mais de 1000 hectares, predominando, portanto o minifúndio produtivo familiar.

As três concepções teóricas clássicas da teoria do desenvolvimento tentam explicar este desenvolvimento regional diferenciado:

1. neo-marxista;
2. teoria empresarial;
3. concepção pluralista.

A concepção neo-marxista famosa escola estrutural que segue as teses da CEPAL (1960) ou de autores como Andre Gunder Frank, entre outros, argumenta que, no sistema capitalista, existe um centro e uma periferia. Assim os países periféricos abrigam "metrópoles" ou centros internos, o que podemos se chamar de "periferia interna" (Cecile Raud, 1999). Eles argumentam que, no caso do Brasil, as metrópoles Rio de Janeiro e São Paulo constituem o principal centro das demais regiões. Segundo Carleial (1997), o desenvolvimento industrial catarinense é parte do processo de integração brasileira, a partir do Estado de São Paulo, o qual gera um corredor de expansão, que foi até o Rio Grande do Sul, passando pelo Paraná e Santa Catarina.

Como resultado desta linha de pensamento, Santa Catarina aparece com a função de suprir os centros exportadores ou como passagem para cumprir esta função. A leitura desta perspectiva teórica é limitada em sua abordagem, porque não deixa espaço para as possibilidades de uma região realizar um desenvolvimento alternativo.

A segunda posição neste debate é o pensamento clássico empresarial, que ignora os fatores externos e estruturais que determinam as ações dos indivíduos. Para eles, o desenvolvimento de uma região ou nação relaciona-se a fatores subjetivos, culturais, técnicos e organizacionais. Por exemplo no *Diagnóstico ambiental do litoral de Santa Catarina* (1997) diz: "O êxito da industrialização catarinense é explicado pela presença da pequena produção mercantil transplantada da Europa pré-industrial do século XIX para as áreas de colonização do sul do Brasil"⁸¹.

Segundo esta perspectiva, o desenvolvimento diferenciado de Santa Catarina tem que ser compreendido no contexto do imigrante europeu, que trouxe, com ele, uma visão diferente de fazer as coisas. Isto pode ser constatado empiricamente, já que o povoamento de Santa Catarina foi feita principalmente por açorianos, alemães e italianos.

A terceira posição é uma concepção pluralista que tentam integrar as duas posições anteriores, considerando, por um lado, a importância dos elementos externos e, por outro, a dos fenômenos internos. Cecile Raud em 'Indústria, Território e Meio-Ambiente no Brasil' diz a respeito destas duas posições polares, que:

Sem subestimar as pressões exógenas, nós enfatizamos as dinâmicas internas nacionais locais, ou seja, a capacidade das comunidades de se organizarem e aproveitarem as condições impostas, a fim de melhorar seu bem-estar. Essa visão implica estudar, além dos aspectos econômicos, os elementos culturais, políticos e sociais. (p.92.)

Neste trabalho, nós aderimos a este posicionamento que resgata as duas contribuições teóricas interpretativas do desenvolvimento diferencial de Santa Catarina.

⁸¹ Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL de Santa Catarina. Diagnóstico Ambiental do Litoral de Santa Catarina. Florianópolis: SDE, 1997.

5.2.1 - A situação da indústria catarinense

O Desenvolvimento da indústria catarinense supera o desempenho do país, mas esta situação favorável é recente⁸², já que, em 1950, o Estado teve uma renda *per capita* de 86% da renda per capita nacional, enquanto que, em 1991, ela representa 114 % em relação àquela de 1990. Com respeito ao desempenho da indústria Catarinense no período 1991-1998 o desempenho é melhor que o índice nacional. Pode-se observar, nas tabelas 5.3 e 5.4, que os ramos que lideram o desenvolvimento industrial são: materiais elétricos; metalurgia; produtos alimentares; produtos de matérias plásticas e mecânica, que superam largamente a média de desempenho do setor. No outro extremo, com índices negativos, figuram vestuário, extração mineral e têxtil.

Tabela 5.3 - Índices acumulados da produção física industrial - 1991-98/set.

Ind. de Transformação	SC	Brasil
1991-94	111,40	111,77
1995-98/set.	115,66	104,02
1991-98/set.	128,85	116,26

FONTE: Fundação IBGE.

Tabela 5.4 - Santa Catarina - Classificação dos setores industriais, segundo os índice da produção física – 1991-98/set. (1991=100)

Gênero	1991-94	1995-98/Set	1991-98/Set
Indústria extrativa	71,58	124,53	89,14
Ind. De transformação	111,40	115,66	128,85
Bebidas	96,52	219,80	212,15
Metalúrgica	148,23	136,27	201,99
Material elétrico, eletrônico	137,81	139,32	192,00
Produtos alimentares	126,02	120,48	151,83
Materiais plásticos	93,38	154,76	144,51
Papel e papelão	111,04	120,87	134,21
Mecânica	120,16	109,25	131,27
Madeira	112,39	114,88	129,11
Material de transporte	98,20	127,18	124,89

⁸² O Editorial do Diário Catarinense de 19 de fevereiro de 2001, diz que existem perspectivas de expansão da economia catarinense nos próximos anos. Segundo o DC isto deve-se à "excessiva concentração do parque fabril nacional no Sudeste, que não apenas provocou desequilíbrios regionais, como também levou ao limite a capacidade da infra-estrutura básica daquela região. Contribui com não menor força para a nova política de descentralização, o fim da chamada " guerra fiscal", decretado pela lei de Responsabilidade Fiscal, que veda aos estados a renúncia a impostos, com o objetivo de atrair novos empreendimentos. Na decisão dos investidores, outros fatores estratégicos oferecidos por Santa Catarina passaram a ter maior peso, como mão de obra qualificada, infra-estrutura adequada, e também posição geográfica privilegiada, entre o maior mercado consumidor nacional, o próprio Sudeste, e a emergente economia do Mercosul".

Minerais não-metálicos	112,87	106,14	119,80
Têxtil	103,13	96,61	99,63
Mobiliário	106,27	90,95	96,65
Vestuário, calç. e art. de tec.	97,14	79,83	77,55
Química	53,80	119,97	64,54
Fumo	61,43	95,02	58,37
Couros e peles	111,60	38,55	43,02
TOTAL	110,12	112,86	124,28

FONTE: Fundação IBGE, 1999.

5.2.2 - Qualidade de vida

A qualidade de vida surgiu como uma resposta à definição meramente material do bem estar da pessoa, a qual não considerava os aspectos subjetivos. O conceito de qualidade de vida diz respeito a acrescentar os fatores não monetários na vida humana, que são de importância vital para o ser humano e, também, para ser considerado em uma análise setorial e regional. Porque a qualidade do meio onde se vive, trabalha e se diverte, influi nas pessoas.

O conceito de qualidade de vida é um importante conceito que surge na conferência de Estocolmo de 1973. Destaca-se o seguinte:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar e tem a solene obrigação de proteger e melhorar o meio para as gerações presentes e futuras.

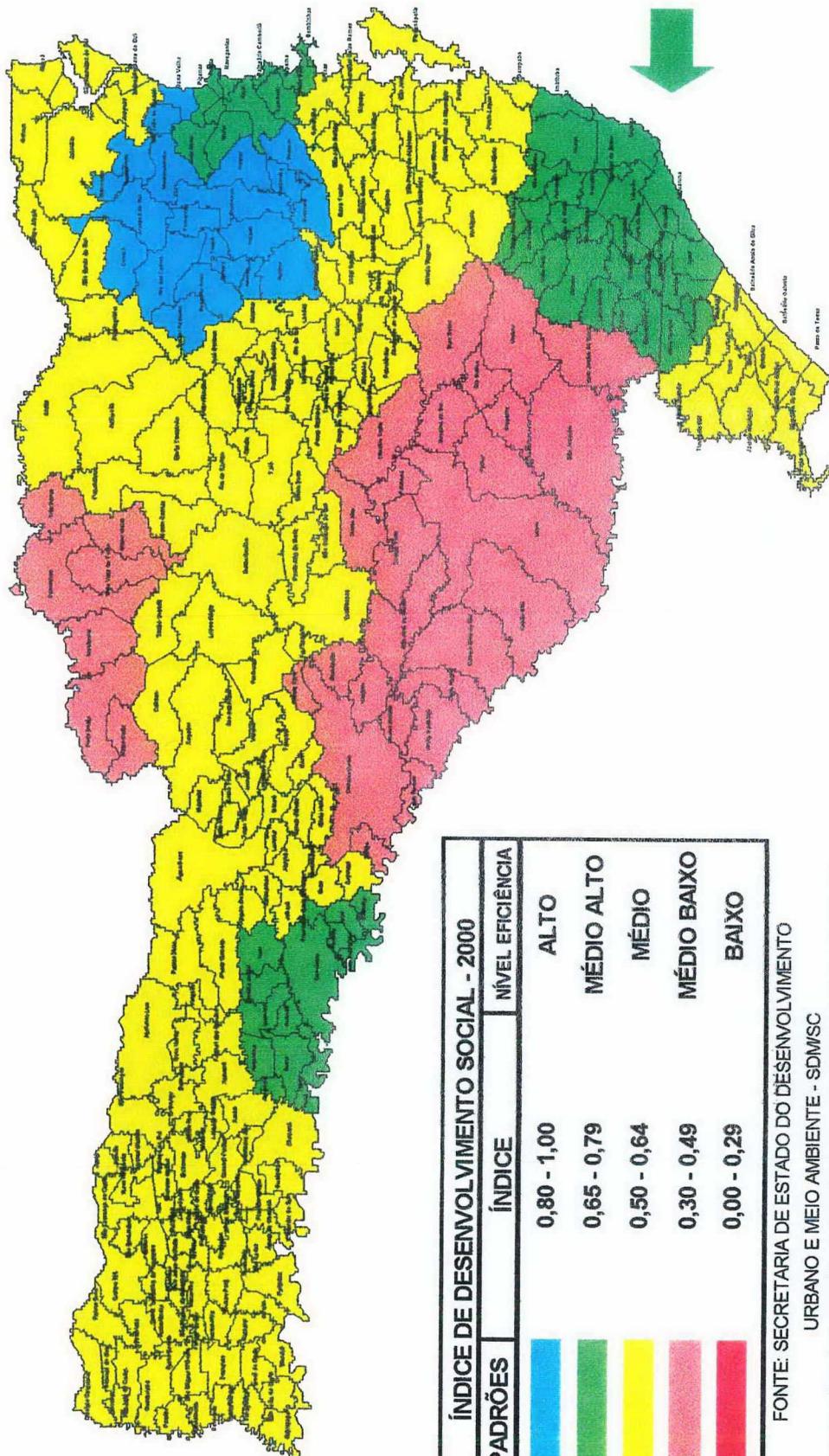
Isto é reconhecido, também, na Constituição do Brasil, que diz, no artigo 225 do Meio Ambiente que:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Neste sentido, a constituição reconhece o direito do cidadão de usufruir de um ambiente sadio e isto não diz respeito à natureza isolada, mas à natureza integrada aos seres humanos, através da produção e reprodução de sua vida. Com a finalidade de operacionalizar este conceito, as Nações Unidas introduziram o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o qual vem sendo medido desde 1960. A situação regional em Santa Catarina é reconhecida por

MAPA N.º 1

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL NAS ASSOCIAÇÕES DOS MUNICÍPIOS - 2000



ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL - 2000	
PADRÕES	ÍNDICE
	0,80 - 1,00
	0,65 - 0,79
	0,50 - 0,64
	0,30 - 0,49
	0,00 - 0,29

FONTE: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDM/SC

OBS: PADRÕES/ÍNDICE/NÍVEL EFICIÊNCIA SEGUEM NORMAS DO PNUD/ONU

um alto nível de vida e é explicada por uma melhor distribuição de renda que o resto do país. Ao contrário do que ocorre em muitos estados do Brasil, principalmente nos do Nordeste, o poder de compra não se concentra na capital. Florianópolis tem somente 12% daquela capacidade, seguida de perto por Joinville, com 10%, e por Blumenau, com 7%. Mas o conceito de qualidade de vida usado pelas Nações Unidas, além de considerar o PIB e distribuição de renda, incorpora outros dois indicadores da qualidade de vida, a saúde e a educação (No mapa n.º 1 destaca-se o índice de desenvolvimento social da região sul de Santa Catarina, SDM, 2000).

Os três têm o mesmo peso no cálculo do índice. Para medir o grau de saúde, usa-se a expectativa de vida ao nascer. Para mensurar o nível educacional, empregam-se as matrículas e a alfabetização. Após a apuração dos dados estatísticos de cada país, é feita a média geral dos três indicadores (IDH, Saúde, IDH Educação e IDH Renda), cujo resultado varia entre 1 a 0. Notas abaixo de 0,5 indicam baixo desenvolvimento humano; de 0,5 a 0,8 marcam estágio intermédio e de 0,8 em diante, alto desenvolvimento humano. Segundo o relatório do programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) de 1999, a nota do Brasil é 0,739 equivalente a um país de médio desenvolvimento humano.

Apesar do índice de desenvolvimento humano ser um indicador mais apropriado para buscar um modelo de desenvolvimento sustentável regional, este indicador deve ser complementado por outras informações, porque o índice não indicam medidas do nível de contaminação de uma região ou localidade, que significa a maneira como esta região produz e recupera o ambiente degradado⁸³. Como também podem ser complementados pela porcentagem de trabalhadores sem carteira assinada, porcentagem de desempregados, porcentagem de domicílios atendidos pelo serviço de coleta de lixo, porcentagem de material recuperado do lixo para reciclagem, gastos em saúde *percapita*, entre outros

⁸³ Pode-se constatar que existe uma falta da integração deste fator com as estratégias de desenvolvimento sustentável. Nos perguntamos se isto, na realidade responde a uma ignorância dos pesquisadores ou a uma omissão ciente e deixamos ao leitor fazer seu questionamento e cobrança.

Barbieri, 2000)⁸⁴.

5.2.3 - PIB per capita do Brasil e Santa Catarina

Como resultado da especificidade das economias regionais e do sistema estatístico brasileiro, o IBGE (1999) introduziu o sistema das Contas Regionais e Nacionais. Este sistema está elaborado na conta da produção das principais atividades econômicas de cada Estado. Esta conta fornece informações sobre o processo de geração de renda regional, cujo valor de síntese é expresso pela medida do Produto Interno Bruto (PIB).

Para elaborar este indicador, de uso comparativo entre regiões e Estados, o IBGE utiliza como base o ano 1985, que disponibiliza as mesmas informações para cada Estado, contribuindo para a obtenção de estimativas regionais compatíveis para o ano-base.

No que tange à variação do PIB *percapita*, Santa Catarina se distancia consideravelmente da média nacional. Enquanto o PIB *percapita* brasileiro, em 1998, foi de R\$ 5.648, o catarinense correspondeu a um PIB *percapita* de R\$ 6.446, representando um valor de R\$ 748 ou uma taxa superior de 13%.

Tabela 5.5 - Produto Interno Bruto do Brasil e Santa Catarina a preço de mercado corrente - 1995- 1998

Unidades	1995 R\$ milhão	1996 R\$ milhão	1997R\$ milhão	1998R\$ milhão
Brasil	646.191	778.886	870.743	913.734
Santa Catarina	23.573	29.454	31.875	32.414

Fonte: IBGE, 2000

Tabela 5.6 - Produto Interno Bruto per capita do Brasil e Santa Catarina - 1995- 1998 (Em R\$).

Unidades	1995 (R\$)	1996 (R\$)	1997 (R\$)	1998 (R\$)
Brasil	4.160	4.946	5.455	5.648
Santa Catarina	4.893	6.025	6.428	6.446

Fonte: IBGE, 2000

⁸⁴ BARBIERI, José Carlos. Desenvolvimento sustentável regional e municipal: conceitos, problemas e pontos de partidas". In: **Rev. Administração on Line**. v.1, no.4 da Fundação Escola de Comercio Alvares Penteado (FECAP), Dezembro, 2000.

Segundo o Governo de Santa Catarina (1999) a contribuição por setores foi:

- indústria: 43,14%
- serviços: 39,35%
- agricultura/ pecuária: 17,51%

Podemos constatar que 60% do PIB Catarinense provém da produção de bens originários da agropecuária e dos diversos segmentos da indústria, o que mostra uma economia voltada para a produção de bens físicos e tangíveis, operosa e peculiar.

Pode-se constatar, pela leitura realizada, que Santa Catarina difere da estrutura do Brasil e dos países subdesenvolvidos nos seguintes aspectos :

1. distribuição populacional desconcentrada;
2. destacam-se as culturas açorianas, italianas e alemã, no Estado.
3. tem um parque industrial complexo e diversificado;
4. vocações microrregionais;
5. economia aberta a pequenos negócios;
6. razoável infra-estrutura educacional e científica;
7. tem um alto padrão de qualidade de vida⁸⁵.

Não obstante, Santa Catarina como o resto dos Estados do Brasil passa por grandes transformações. Santa Catarina acelera seu contexto produtivo e econômico. São exemplos destas transformações a abertura do mercado, o Mercosul, a privatização de empresas estatais, a concessão de serviços públicos, a nova lei de licitações, o Código de defesa do consumidor, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade e a maior conscientização sobre o meio-ambiente.

⁸⁵ SACHS, Ignacy. Gerar emprego é o desafio. Palestra na reunião do Conselho Executivo do Forum Catarinense de Desenvolvimento (FORUMCAT), Florianópolis, na Associação Comercial e Industrial de Florianópolis 31 de Agosto de 1999. Fonte: Informativo FORUMCAT. Florianópolis: FORUMCAT, no II, no.3, Julho/setembro de 1999.

5.2.4 - PIB das microrregiões do sul de Santa Catarina

Em Criciúma, a extração do carvão era, em 1990, a atividade econômica mais importante, com uma participação de 17,30% sobre o valor adicionado das cem (100) maiores atividades do município. Já, em 1994, a extração do carvão ocupava a sétima classificação, representando apenas 5,15% do valor adicionado entre as cem (100) atividades econômicas mais importantes.

O carvão permanece até 1994, representando enorme importância para os municípios de Lauro Müller e Siderópolis, coincidentemente os mais pobres da Região Carbonífera. A crise do carvão afetou decisivamente suas economias, sendo que ainda não conseguiram encontrar uma alternativa para seu desenvolvimento.

A região Sul de Santa Catarina é a terceira no estado com melhor distribuição de renda. A sua frente estão o Vale do Itajaí e o Norte Catarinense, regiões mais industrializadas do Estado. Da mesma forma a AMREC, a microrregião mais industrializada do Sul, é a que possui a renda mais uniformemente distribuída. Possui, inclusive, um índice melhor que a média do Sul e também do Estado. Nenhuma das microrregiões possui uma concentração de renda superior à média estadual, sendo que, o maior índice de concentração de renda pertence à AMESC.

5.2.5 - A região sul do estado de Santa Catarina

A migração do sul de Santa Catarina foi formada por italianos, poloneses e alemães, somada à massa operária de origem lusa que chegou posteriormente. A cultura predominante na região sul do estado é italiana (Volpato, 1984).

A região carbonífera está situada no sudeste de Santa Catarina; é formada por três microrregiões, englobando 43 municípios. Sua área é de 970,430 ha, o que corresponde a 10,6% da superfície do Estado e é habitada por cerca de 15% de sua população, ficando com uma densidade demográfica de 67 habitantes por quilômetro quadrado. Cinco cidades concentram quase a metade da população (45%) e apenas 35% está no meio rural. A população da região

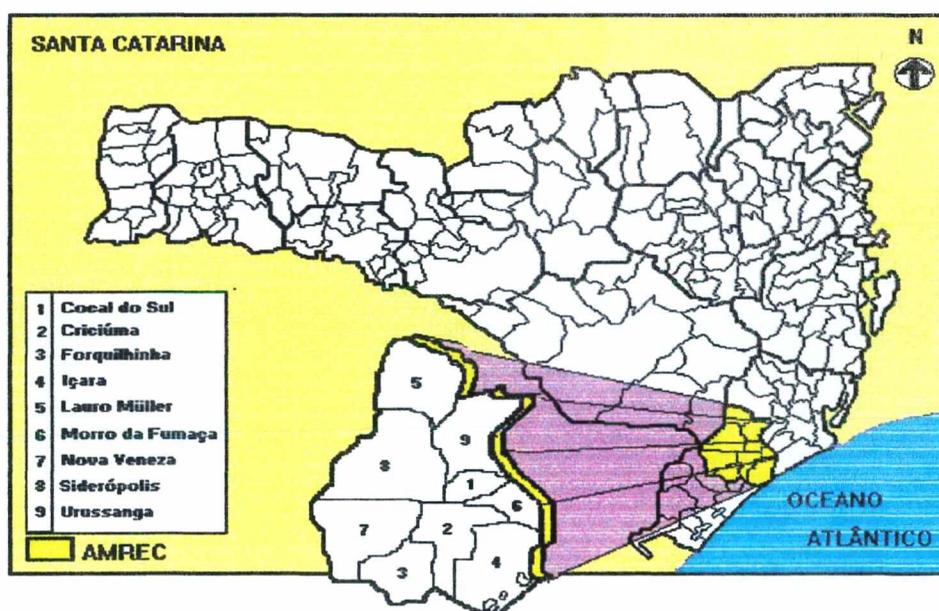
crece com apenas metade dos índices do Estado e da expectativa em função da natalidade, o que indica forte imigração. Ao contrário dos padrões do restante do país, havia uma razoável distribuição de renda na região, até a crise do carvão. Em 1990.

5.2.6 - Divisão político administrativa da microrregião sul de Santa Catarina

AMREC - A Associação dos Municípios da Região Carbonífera existe desde 25 de abril de 1983. É formada pelos municípios de Cocal do Sul, Criciúma (sede), Forquilha, Içara, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Siderópolis, Treviso e Urussanga.

AMESC - A Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense existe desde 05 de setembro de 1979. É formada pelos municípios de Araranguá (sede), Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Timbé do Sul, Passo de Torres, Morro Grande, Balneário Arroio do Silva e Balneário Gaivota.

**Mapa n.º 2, com a divisão político-administrativa da
Microrregião Sul Catarinense.
Localização dos municípios da AMREC**



Fonte: Unesc/Fatma/ Jica (1996).

AMUREL - A Associação dos Municípios da Região de Laguna, foi

fundada a 14 de agosto de 1970, e suas atividades se iniciaram em 1974. É formada pelos municípios de Armazém, Braço do Norte, Capivari de Baixo, Grão-Pará, Gravatal, Imaruí, Garopaba, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Orleans, Pedras Grandes, Rio Fortuna, Sangão, Santa Rosa de Lima, São Ludgero, São Martinho, Treze de Maio e Tubarão (sede).

5.2.7 - População total e taxa de urbanização

Segundo os resultados preliminares do Censo demográfico do IBGE (2000), a população da Associação de municípios da região carbonífera é de 324.292 habitantes. Em 1996, era de 298.195 habitantes e, em 1991, de 279.429 habitantes.

A média de crescimento da população entre 1980 e 1991 foi de 4,06% ao ano e, de 1991 a 1996, caiu para menos da metade (1,36% anual). De 1996 ao ano 2000, ocorre um crescimento da população correspondente a 2.43 %.

Entre 1996 e 2000, ocorrem crescimentos negativos em Lauro Müller e Urussanga, de 0,39% e 0,84%, respectivamente ao ano. O maior crescimento ocorreu em Treviso (3.69%), Nova Veneza (3.66%), Içara (3.66%) e Forquilha (3.31%).

Criciúma que é a cidade mais populosa da AMREC e do Sul do Estado, tem uma taxa de urbanização de 90,42%.

A população da Associação de Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), em 2000, é de 149.188 habitantes. Em 1996, era de 133.345 e, em 1991, de 138.469 habitantes. A taxa de crescimento entre 1996 e 2000 é de 1.59%.

Os municípios de Jacinto Machado, Praia Grande, Timbé do Sul e Morro Grande tiveram suas populações diminuídas entre 1980 e 1996, e Sombrio, nesse período, registrou um crescimento médio de 4,84% ao ano, sendo o município com a maior taxa de crescimento.

O município mais populoso da AMESC é Araranguá, que representava, em 1980, 31,65% da população dessa microrregião, passando para 36,65% em

1996.

Na AMUREL a população, em 2000 totaliza 337.424 habitantes. Em 1996, era de 314.450 habitantes e, em 1980, de 247.148 habitantes.

No período 1996 a 2000, há um crescimento médio anual de 1,6%. De um total de 19 municípios, cinco tiveram suas populações reduzidas. Grão Para, Imaruí, Orleans, Laguna, Pedras Grandes e São Martinho.

Na observação das tendências de aglomeração da população nesta região, pode-se constatar que existe um movimento positivo e concentração espacial em torno de Criciúma, município que lidera a região, e baixo dinamismo em áreas ligadas à agricultura.

5.2.8 - Principais atividades econômicas da região carbonífera

A Região Carbonífera (AMREC) destaca-se no cenário nacional da mineração devido a dois bens minerais em especial: o carvão e a fluorita. O primeiro é explorado a partir da formação Rio Bonito e foi a mola mestra do desenvolvimento regional. Quanto à fluorita, o município de Morro da Fumaça responde por quase 55,63% da produção nacional beneficiada, que é de 86,42 mil toneladas.

O terceiro lugar na produção mineral da AMREC é ocupado pela argila utilizada na indústria cerâmica e olarias. Também são explorados os seguintes bens minerais: pirita, água mineral, areia quartzosa, sílex, feldspato, caulim, granito e materiais de construção de diversos tipos. Além destes, a região tem bom potencial para os seguintes bens minerais: ametista, quartzo, calcedônia, barita, coqueiros e pirolusita. Além da mineração, produz-se cana-de-açúcar, arroz, mandioca, milho e fumo e, dadas as condições climáticas da região, existe grande potencial para a cultura de citros. Na pecuária, destacam-se as criações de aves, suínos e bovinos de leite. Sobressaem-se, também, os setores de revestimentos cerâmicos, vestuário e descartáveis plásticos, calçados, molduras e metalurgia (PBDEE, 1996).

O potencial industrial de Criciúma (4,91%) está apenas atrás de Blumenau (6,32%) e Joinville (5,73%). Tubarão (1,83%) e Araranguá (1,05%)

ocupam, respectivamente, a 10ª e a 20ª posições.

Em termos de número de operários nos setores já referidos, a ordem é a que se apresenta no Gráfico n.º 1. Pode-se verificar que a mineração coloca-se em quinto lugar, e o setor vestuário aparece como o principal provedor de emprego na região, seguido pelo setor cerâmico e metalúrgico⁸⁶.

A região tem seu parque industrial alimentado por inúmeras pequenas e médias empresas. As origens de algumas empresas foram procedentes do capital comercial, numa região em que a base do processo de industrialização foi acompanhada pela presença da pequena produção mercantil e atividades ligadas ao carvão e à cerâmica. Paralelamente ao declínio da mineração do carvão, floresce o segmento que mais cria trabalho na região: a indústria de confecções, um conjunto de 650 empresas, com cerca de 10.000 mil pessoas contratadas em Criciúma e mais seis municípios. Além da indústria de confecções, existe as indústrias de transformação de plástico, responsáveis por cerca de 70% dos copos descartáveis consumidos no País, além de filmes para embalagem e tubos de PVC. Com faturamento total superior a US\$ 30 milhões por mês e 4,5 mil empregados, elas respondem por um terço do consumo de resinas plásticas do estado.

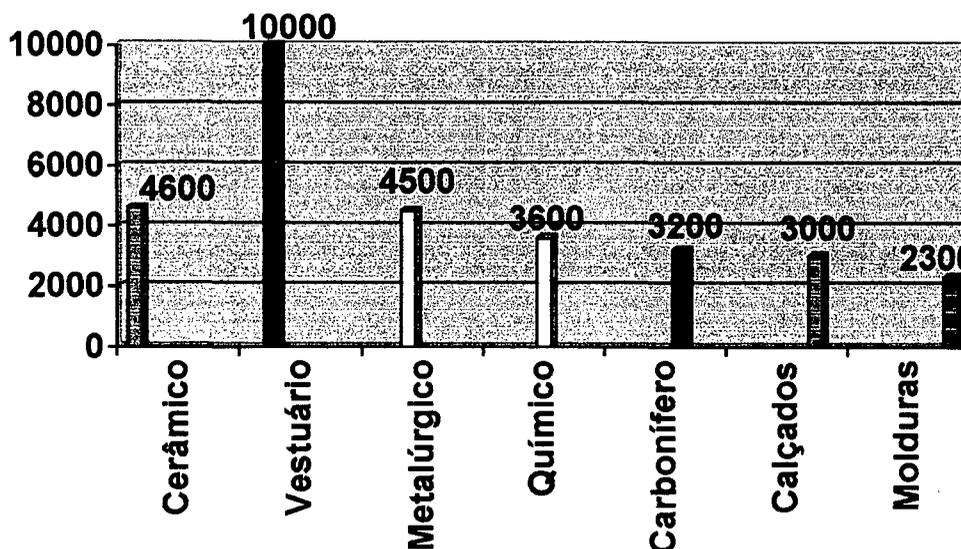
Tabela 5.7 - Atividades Industriais por aglomerados nos municípios da região carbonífera

Vestuário	Revestimento Cerâmico	Plásticos e descartáveis	Extração de carvão	Calçados	Metal-mecânico	Molduras
Criciúma Araranguá	Criciúma Cocal do Sul	Criciúma Içara	Criciúma Forquilha	Sombrio Nova Veneza Araranguá	Criciúma Nova Veneza Cocal do sul	Orleans Braço do Norte São Ludgero
Tubarão	Urussanga	São Ludgero Urussanga	Siderópolis	Içara		
Içara	Tubarão Orleans M. da Fumaça	Urussanga	Criciúma Lauro Müller	Orleans		
M. da Fumaça Nova Veneza Maracajá Jaguaruna	Içara Imbituba					

Fontes: Sindicatos das respectivas categorias;/ Prefeituras Municipais; /FIESC (Guia das indústrias de Santa Catarina - 1993 e 1996);

⁸⁶ É importante assinalar que a principal indústria cerâmica Ceccrisa surgiu da visão do empreendedor Diomício Freitas, que primeiramente se associou à família Guglielmi, para a extração do carvão mineral, na bacia carbonífera. A Ceccrisa, na atualidade, é responsável por 24% de toda a produção nacional de revestimentos cerâmicos (2000).

Gráfico n.º 1 - Número de operários na região carbonífera nos aglomerados industriais de maiores destaques - 2001



Fonte: Sindicato das respectivas categorias

Dentro deste contexto industrial dinâmico da região sul de Santa Catarina devemos entender o futuro desenvolvimento da indústria da mineração, para poder assinalar algumas direções e cenários.

5.2.9 - Desenvolvimento regional e a mineração no sul do estado de Santa Catarina

O desenvolvimento da indústria do carvão foi o recurso energético de importância estratégica que assistiu a revolução industrial no século XVIII e início do século XX. As principais nações industriais construíram seus poderes baseados neste recurso energético. A Grã Bretanha foi um dos países que mais caracterizou esta época e permitiu manter uma hegemonia mundial por várias décadas, através de sua produção energética de carvão e de seu controle territorial e dos oceanos. Até a Primeira Guerra Mundial, o carvão foi o principal recurso mundial e as nações emergentes como Grã Bretanha, Alemanha, França e os Estados Unidos produziam aproximadamente 90% do carvão mundial. A redução do carvão como principal recurso ocorreu após a Segunda Guerra Mundial e, apesar desta redução, sua história continua sendo escrita.

No Brasil o carvão mineral é a primeira fonte de energia primária não renovável, sendo 20 vezes superior ao petróleo e 76 vezes, ao gás natural. As reservas brasileiras de carvão mineral são estimadas em 32,5 bilhões de toneladas, representando 0,33% do total mundial. A contribuição do carvão mineral, entretanto, eleva-se, hoje, a pouco mais de 5% no balanço energético nacional. As maiores reservas brasileiras de carvão mineral situam-se, no Estado do Rio Grande do Sul, 89%, ficando o Estado de Santa Catarina com 11%, o Estado do Paraná com 0,3% e o Estado de São Paulo com 0,04%⁸⁷

O único carvão nacional, dos conhecidos e lavrados, que pode ser coqueificado ou usado em alto forno siderúrgico, é o de Santa Catarina e, mesmo assim, somente depois de lavado. A exploração do carvão catarinense remonta ao século passado, seus inícios foram artesanais, sem maior impacto na economia e meio ambiente.

No Brasil, a exploração do carvão iniciou-se no século XIX. Em Santa Catarina, os interesses pela exploração do mineral do carvão de forma industrial começa em 1884, com a conclusão da Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina e com isto, se estabelece a ligação entre a Vila Estação das Minas (mais tarde cidade de Lauro Müller) e o Porto de Imbituba. No ano seguinte, começava a extração do carvão. Até o início deste século, a exploração do carvão não logra desenvolver-se, por causa da falta de investimentos em infra-estrutura para escoamento da produção, além de encontrar concorrência do carvão inglês e do alemão, de melhor qualidade.

O desenvolvimento da indústria carbonífera teve lugar no início do século XX e se expandiu pelos municípios de Criciúma, Lauro Müller, Siderópolis, Urussanga, Içara, Forquilha e Morro da Fumaça. A lavra de carvão é feita a céu aberto e no subsolo. Em épocas passadas, a mineração a céu aberto foi feita em grande escala. Atualmente esta atividade vem sendo desenvolvida em proporções menores, nas regiões de Urussanga e Lauro Müller. Esta atividade estava intimamente ligada à intervenção do estado como investidor e consumidor - Lavador de Capivari (no Município de Capivari de Baixo), Unidade de

⁸⁷ GOETHE, Carlos Alberto, Diagnóstico Ambiental da Região Carbonífera Catarinense. In: Anais do 2º Encontro Nacional de Estudos sobre Meio Ambiente, Vol.3, Conferências e Painéis, 24-29 de setembro de 1989, Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina.

Concentração de Pirita (em Criciúma), Indústria Carboquímica Catarinense S.A (em Imbituba), Termelétrica Jorge Lacerda (em Tubarão), Companhia Siderúrgica Nacional (empresa de exploração do carvão - em Criciúma e Siderópolis) e em Volta Redonda em Rio de Janeiro.

Tabela 5.8 - Quadro Sinóptico da História do Carvão Mineral em SC

1827	Data provável da descoberta do carvão – região de Guata/Lauro Müller – por tropeiros, em direção à Serra do Rio do Rastro.
1860	Visconde de Barbacena funda uma companhia para explorar o carvão, que não chega a funcionar. Solicita ao Governo construção de uma estrada de ferro para transporte do carvão até o porto de Imbituba.
1884	Concluída a linha-tronco – Lauro Muller-Tubarão-Imbituba da ferrovia
1885	Início da extração do minério. Fundada a vila Estação das Minas (mais tarde cidade de Lauro Müller).
1904	Relatório de conceituação do geólogo norte-americano, Dr. White, sobre o carvão da região, conclui que o carvão era pobre, mais adequado para uso como energético (gás).
1913	Descoberto carvão mineral nas cercanias de Criciúma (então Vila, pertencente ao Município de Araranguá).
1914	Início da Primeira Guerra Mundial. Pela primeira vez o governo federal mostra interesse pelo carvão catarinense.
1917	Começo das atividades de extração de carvão em Criciúma.
1929	Grande depressão econômica mundial. Renova-se o interesse pelo carvão mineral produzido em SC, com as dificuldades de importação.
1931	Decreto 20.089, de 9.6.31, obriga o consumo de 10% do carvão nacional na composição dos usos com importados. Locomotivas passam a usar só carvão nacional.
1940	Decreto-lei 2.667, de 3.10.40 eleva a obrigatoriedade de consumo do carvão nacional para 20%.
1943	Início das atividades da CSN em Santa Catarina, com construção do lavador de carvão de Capivari (Tubarão).
1945	Começa a funcionar a CSN em Volta Redonda – RJ. Tem início a extração de carvão metalúrgico no sul de SC, para alimentar os altos fornos da CSN. Esta começa a explorar o carvão na região sul (Criciúma e Siderópolis).
1953	Criado o Plano Nacional, pela lei 1.886. começa a funcionar a CEPKAN (duração até 31.12.60), sucedida pela CPCAN, com duração estipulada até 31.12.70. fase de expansão da atividade.
1970	Com o fim da CPCAN, grande parte de suas atividades passa a ser atribuição da CNP – Conselho Nacional de Petróleo, criado pelo Decreto-lei 67.812, de 14.12.70.
1973	Grande choque do petróleo. O governo federal cria grandes incentivos para produção e consumo do carvão mineral.
1975	A CAEEB, empresa estatal, passa a executar a política de comercialização do carvão energético, funcionando como intermediária entre produtores e consumidores.
1979	Segundo choque do petróleo. Criado o Programa de Mobilização Energética PME (Decreto-lei 1.691, de 2.479), o que estimula o uso do carvão nacional como energético, em substituição ao petróleo.
1983	Começa a retirada dos subsídios. Caem os preços finais e permanecem os dos fretes.
1988	Terminam os subsídios dos fretes. Cessam as cotas de produção. Tem início a livre comercialização do carvão.
1990	Desregulamentação do setor, fim da ingerência estatal, mudança abrupta com elevado impacto negativo no setor e na região. Resultado 7.000 desempregados, empresas em situação falimentar. Fim do modelo de produção do carvão metalúrgico

Fonte: FABRE, Ademar José. Mineração do carvão em S.C.Floriánopolis,1996. (Mímeo)

Desde os primeiros tempos das descobertas do carvão, o Estado interferiu no setor. Através da Lei no 275 de 04/07/1895, o governo Prudente de Moraes criou a isenção de impostos de importação para empresas que se propuseram a explorar o carvão. Em 1903, o Presidente do Brasil, Rodrigues Alves, resolve investir, de forma experimental, no carvão. Como resultado, fazem-se experiências com carvão na Estrada de Ferro Central do Brasil (uso nas locomotivas) que se comprovaram positivas.

No ano seguinte, o governo estabelece a "Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil", chefiada pelo geólogo americano Dr. Israel Charles White, o qual conclui, em seu relatório, que o carvão é pobre, com muita umidade, sendo mais apropriado ao uso energético, na forma de gás.

Em 1913, é descoberto carvão mineral nas cercanias de Criciúma. O carvão só têm um impulso no período de 1914/1918, devido à 1ª Guerra Mundial, quando o Governo incentiva a produção carbonífera como um recurso estratégico para o desenvolvimento do país. A Empresa Lages investe grandes somas na atividade, e, em 1919, é estabelecido um vínculo entre Criciúma e o Porto de Imbituba, através da Estrada de Ferro. No Governo de Venceslau Brás, pelo decreto no 12.873, de 1918, surgiu o primeiro órgão destinado a cuidar dos assuntos do carvão. Durante este período, a indústria do carvão experimenta séria concorrência, com o surgimento dos combustíveis derivados do petróleo, cujo poder calorífico, preço e facilidade de transporte, torna seu uso mais econômico. Como conseqüência, seu mercado tornou-se instável, somente apresentando grande procura durante as duas guerras mundiais e em períodos de dificuldades na obtenção de outros combustíveis.

Dada a função significativa do carvão nessas anormalidades, o Governo Federal começou a tomar medidas controladoras de mercado, regulamentando o consumo em épocas de grande procura (oferta e demanda) e criando um mercado compulsório nos períodos de baixa demanda.

Portanto, foi por meio de vários decretos-lei que o governo comandou a produção do carvão nacional, estabelecendo quantidade, qualidade e preços do carvão.

Com estas políticas de intervenção do governo e com a política de substituição de importações, o carvão catarinense teve um grande impulso. Conforme explica Furtado (1977), a industrialização brasileira surge da adversidade provocada pela interrupção do comércio exterior, durante a Primeira Guerra. O papel do comércio exterior era determinar o nível de renda interna, com isso começou a reduzir-se, e ao mesmo tempo, a utilização mais extensiva da capacidade produtiva, através do melhor aproveitamento da mão-de-obra e de recursos naturais.

É importante salientar que antes da Primeira Guerra Mundial, somente a Inglaterra possuía excedente exportável de carvão. Após a Guerra, surgem os Estados Unidos, como um concorrente no mercado internacional. A mineração acelerou o processo de degradação ambiental, com a implantação de um sistema de transporte mais eficiente para o porto de Laguna, de onde o carvão era exportado. Em 1885, foi concluída a Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, cuja finalidade primordial era o escoamento da produção das minas para o porto.

No entanto, a produção só se tornou comercial quando, em 1917 e em 1918, fundaram-se a Companhia Carbonífera de Urussanga e a Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá.

A Segunda Guerra Mundial e a necessidade de industrialização do país constituíram fatores que forçaram um novo incentivo à produção de carvão. A criação da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, no Rio de Janeiro, foi o ponto de partida para que as preocupações se voltassem não apenas com a produção de energia, mas também, a partir de então, à siderurgia. O lavador de Capivari, construído nos finais da década de 40, é resultado da nova política energética nacional⁸⁸.

Um dos municípios mais beneficiados deste contexto de reativação da exploração do carvão é o de Criciúma, que experimenta uma rápida taxa de crescimento demográfico, como produto de processos migratórios de todo o Sul. Nos anos 70, com a crise do petróleo, novamente o carvão catarinense experimenta um *"boom"*.

⁸⁸ Fonte: LEITE, Antonio Dias. **A energia do Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997.

Para se ter uma idéia do impacto desta crise, é importante ressaltar que os países ligados à OPEP elevaram em 400% os preços do barril de petróleo, em 1973, passando de US\$ 2,20 para US\$ 8,65. Estas mudanças nos preços tiveram um impacto negativo na balança de pagamentos brasileira. Esta situação volta a repetir-se em 1979, quando os preços do petróleo foram até US\$ 34,37.

Dada a função significativa do carvão em situações de crises energéticas mundiais, o Governo Federal começou a tomar medidas controladoras de mercado, regulamentando o consumo em épocas de grande procura (oferta e demanda) e criando um mercado compulsório nos períodos de baixa demanda. A Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional (CEPCAN), que foi estabelecida em 1953, com funcionamento estabelecido até 1960, foi continuada pela Comissão do Plano do Carvão Nacional (CPCAN), o qual congregava todas as atividades ligadas ao carvão. Esta entidade deu incentivo e amparo à atividade carbonífera nacional.

Como resultado deste plano, o carvão metalúrgico catarinense teve um grande impulso, entrando em operação nas siderúrgicas. Por outro lado, começa a faltar mercado para o carvão vapor, usado nos transportes marítimos e ferroviários. Este plano compreendia “todo o ciclo econômico do carvão, abrangendo as atividades de pesquisa, lavra, beneficiamento, transporte, distribuição e consumo do combustível nacional” (PBDEE-AMREC,1996: V.II). Com a introdução deste plano econômico energético, um dos municípios mais beneficiados é o de Criciúma, que experimenta uma rápida taxa de crescimento demográfico, como produto de processos migratórios de todo o Sul.

Em 1970, finalizam as atividades do CEPCAN e suas atribuições foram pulverizadas entre diversos Ministérios e órgãos Federais. Essa instabilidade de mercado desanimou o produtor em pouco tempo. Os choques do petróleo e sua taxa de importação, contudo, mostraram a necessidade de estimulação no uso de combustíveis nacionais alternativos. Abria-se, assim, uma nova perspectiva para o carvão nacional assegurar um mercado estável, que garantisse a auto-sustentação do setor. Criaram-se, então, diversos tipos de carvão energético para uso industrial, cujo consumo foi estimulado por subsídios, estabelecidos pelo governo, em substituição ao óleo combustível, em alguns

setores industriais, principalmente o cimenteiro. Seu declínio começa no final dos anos 80 e encerra sua etapa com a desregulamentação e privatização, no início de 1990.

5.2.10 - Desregulamentação e privatização da mineração do carvão

O Modelo de desenvolvimento brasileiro baseado na substituição das importações cede lugar a partir de 1990, a um novo modelo de desenvolvimento baseado na abertura comercial. Os princípios básicos do modelo neo-liberal implantado pelo o Presidente Fernando Collor de Mello são privatização e abertura comercial.

Em consonância com este modelo, a 17 de setembro de 1990, foi publicada a portaria n.º 801, que desregulamentou o setor carbonífero, retirando a intervenção do Estado nos sistemas de produção, preços e comercialização do carvão, estabelecendo o fim da compulsoriedade de compra do carvão metalúrgico nacional pela siderúrgica e liberando totalmente as importações.

Desde 1990, o Governo Brasileiro libera as importações de carvão mineral, dando início a uma nova fase na história do carvão catarinense com grandes repercussões negativas na economia do Sul de Santa Catarina até hoje.

A desregulamentação da atividade, entre outras medidas, estabeleceu:

- fim da obrigatoriedade de consumo do carvão nacional;
- liberalização dos preços dos carvões metalúrgico e vapor;
- redução sistemática de cotas de produção do carvão;
- livre importação dos carvões estrangeiros (com alíquota zero);
- retirada da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) das atividades ligadas ao carvão (passa a importar a totalidade do carvão consumido) (PBDEE, 1996).

Devido às características das jazidas catarinenses, o carvão converte-se em um produto de alto custo, portanto, torna-se inviável competir com o carvão metalúrgico importado, que, além de ter um custo menor, tinha alíquota de importação zero. Esta mudança radical e abrupta na estrutura produtiva e comercial, sem qualquer planejamento que observasse o aspecto social, teve,

como conseqüência imediata, a perda do mercado do carvão metalúrgico (cerca de 700 mil toneladas por ano). Sem o mercado do carvão metalúrgico, o Lavador de Capivari perdeu a sua função e foi desativado, passando as minas a produzirem, nos seus sistemas de beneficiamento, os carvões energéticos (CE-4500,5200,5400).

A conseqüência mais funesta foi a demissão de mais de 50% do efetivo de trabalhadores no setor carbonífero, incluindo a mineração, a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), o Lavador de Capivari, o Porto de Imbituba, a Indústria Carboquímica Catarinense (ICC) e outros setores envolvidos direta ou indiretamente com essas atividades. O setor da mineração do carvão chegou a empregar 13 mil trabalhadores na região, até o final da década de 1990.

Hoje o número não passa de 3 mil. (Gazeta Mercantil,1998). As principais conseqüências para a economia do sul do Estado estão expressas na seqüência abaixo:

1. fim do mercado do carvão metalúrgico, produzido na região sul desde 1945;
2. desativação do lavador de Capivari (Tubarão), funcionando desde 1945 (perda de mais de 500 empregos);
3. redução do mercado do carvão energético, com a retirada dos subsídios e incentivos, no final da década de 80;
4. queda brusca no volume de transporte da EDTC (RFFSA);
5. sensível desaceleração do movimento do porto de Imbituba;
6. redução drástica de empregos em todas as mineradoras (cerca de 3.000 no ano de 1990);
7. desativação da Carbonífera Próspera, subsidiária da CSN, em Criciúma, posteriormente privatizada (perda de mais de 1.000 empregos diretos);
8. redução da produção, faturamento e emprego de inúmeras atividades dos setores secundário e terciário, que funcionam como caudatárias da atividade carbonífera (PBDEE,1996).

O setor carbonífero catarinense, que chegou a produzir 3.6 milhões de toneladas de carvão em 1985, passa a 2.0 milhões atualmente, no valor de R\$12 milhões. Isto se deve à redução dos subsídios, por parte do Governo como resultado da perda de mercado para outros energéticos, principalmente óleo

combustível, com preço até hoje administrado pelo Governo Federal. Da produção atual 90% vai para termelétricas da Eletrosul (atual Gerasul). O carvão metalúrgico, um produto mais nobre, é misturado ao energético. Os restantes 10% são transformados em subprodutos, entre eles o Cardif (pó utilizado no interior de motores de carros) e sistemas para tratamento e filtragem de água.

Não obstante, existem possibilidades de que o carvão de Santa Catarina ocupe novamente um lugar de destaque na economia do Estado de Santa Catarina, já que existem planos de aumentar as termelétricas queimando carvão mineral nos próximos 20 anos. Esta perspectiva do ponto de vista ambiental pode novamente agravar o quadro da região.

Portanto, é responsabilidade dos órgãos competentes e da comunidade organizada manter um nível de controle sobre o futuro desenvolvimento deste recurso energético e de suas implicações. Em resumo, a futura exploração do carvão catarinense dependerá das demandas do mercado, disponibilidade de capital, tecnologia adequada para sua exploração e da recuperação das áreas degradadas pela mineração e da prevenção dos outros danos ambientais.

5.2.11 - O *cluster* da mineração do carvão

A definição de *cluster* está relacionada a três aspectos principais, ou seja, a fatores econômicos, sociais e regionais. O setor da mineração no sul de Santa Catarina apresenta essas três principais características. O setor também foi um importante propulsor da diversificação econômica da região, o que pode ser constatado pela evolução dos grupos econômicos dominantes deste setor (temas abordados por autores, como Da Silva (1991), Goularte Filho (1995), Teixeira (1996), M. Santos (1997) et al.

Como resultado do processo de democratização do país e posteriormente à abertura comercial do Brasil e do plano de privatizações governamentais, os empresários da mineração se organizaram sectariamente. O sindicato da Indústrias de Extração de Carvão (SIECESC) surge em 1983, anteriormente era uma associação de classe, vinculada ao Sindicato Nacional das

Indústrias de Extração de Carvão. Teixeira (1996) aponta:

Até sua constituição, os donos das minas representavam suas próprias empresas e concorriam entre si, cada qual defendendo seus interesses empresariais. O exemplo mais conhecido do "individualismo" dos mineradores foi Realdo Guglielmi, da carbonífera Metropolitana. Realdo, via regra, não seguia a orientação da Associação nem comungava sempre com os demais mineradores. Em alguns dissídios trabalhistas, por exemplo, tomava iniciativas e negociava em separado com os sindicatos dos mineiros, o que contrariava os demais. Além deste "individualismo", havia outro fator que dificultava uma ação coletiva comum entre os mineradores da região: a carbonífera Próspera. A Próspera, na condição de empresa estatal, não seguia "as regras" ou orientações do sindicato na definição das estratégias setoriais, uma vez que parte dessas estratégias eram definidas pelo próprio governo federal, através do Ministério das Minas e Energias.

Os empresários da mineração, ao contrário de outros setores industriais na região, contaram sempre com uma organização representativa para suas negociações. O SIECESC tornou-se um instrumento importante para conter a crise da mineração e representar seus interesses dentro do novo contexto industrial e regional. O SIECESC representa 10 companhias, com um total de 3.623 trabalhadores (Dezembro, 2000, SIECESC). Nenhuma companhia tem mais de 1.000 trabalhadores. Dentro do setor, só três empresas podem considerar-se de grande porte: a Carbonífera Criciúma pertencente a Alfredo Gazzola, com 613 empregados Rio Deserto, com 911 trabalhadores, pertencente à Carbonífera Urussanga do grupo Zanette e a Carbonífera Metropolitana, com 717 trabalhadores. Coperminas, com 414; Castelo Branco com 346 e Belluno, com 345 trabalhadores, são definidas como empresas de médio porte. As demais são de meio e pequeno porte⁸⁹.

As empresas apresentam um aumento no número de funcionários em relação aos anos anteriores. Por exemplo, em 1998, o total foi de 2.776 trabalhadores (1998, DNPM). Na atualidade é de 3.623 trabalhadores o que reflete o aumento da produção de carvão mineral pela usina Jorge Lacerda.

No setor, a empresa de destaque é a Carbonífera Criciúma que, nos três últimos anos tem obtido o primeiro lugar entre mineradoras de carvão do

⁸⁹ As indústrias no Brasil se definem por tipos segundo o número de empregados e o faturamento anual. Uma microempresa é assim considerada quando tem até 19 trabalhadores e um faturamento anual até R\$244 mil. Uma empresa é considerada pequena quando tem até 99 trabalhadores e um faturamento anual de 1,2 milhão de reais. Uma empresa média tem até 499 trabalhadores e um faturamento não-especificado, e a grande empresa, acima de 500 trabalhadores, com um faturamento anual não especificado.

país, no ranking realizado pela Gazeta Mercantil⁹⁰.

As companhias deste setor, em sua maioria, estão dirigidas pelos próprios donos, que formaram grupos empresariais, destacado-se Alfredo Flavio Gazzola, Wolfgang Friedrich, João Zanette, Realdo Guglielmi, Reginaldo Guglielmi, Fidelis Barato, Alfonso Barato, de origem catarinense e sulina. A empresa Coperminas, desde 1987, após declarar-se falida, é administrada pelo Sindicato dos Mineiros de Criciúma.

Tabela 5.9 - Pessoal empregado pelo setor da mineração - 2000

Empresas	Funcionários
R. Deserto	911
Metropolitana	717
Criciúma	613
Cooperminas	414
Comin	82
S. Domingos	72
Santa Augusta	32
Castelo Branco	346
Cocalit	91
Belluno	345
Total	3.623

Fonte: SIECESC, 2001

Uma das características de destaque deste setor é a propriedade familiar destas empresas e do empresariado de origem sulina. Como podemos mostrar na tabela de abaixo, as principais grupos dominantes são os seguintes:

Tabela 5.10 - As empresas e os grupos econômicos

Empresas	Grupo Econômico
Carb. Criciúma	Gazzola
Carb. Metropolitana	Guglielmi
Carb. Barro Branco	Fidelis Barato
Cooperminas (CBCA)	Operários
Carb. Rio Deserto	Zanette

Fonte: DNPM, 1999

Dentre os grupos proprietários, podemos mencionar Fidelis Barato, com o Grupo Catarinense. Este grupo é historicamente novo, e no processo de expansão, passou a adquirir, em 1988, a Mina Barro Branco (ex-Grupo Catão)

⁹⁰ Fonte: Gazeta Mercantil. Balanço Anual. Julho, 2000, ano XXIV, No. 24, publicação Anual.

que, a exemplo da Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá (CBCA), passou por um processo falimentar. No final de 1992, incorporou a carbonífera Treviso S.A., de Urussanga. Em termos de reserva, a Catarinense disputa, ao lado da Nova Próspera e da Metropolitana, a primeira colocação. Além da mineração (Carbonífera Catarinense, Barro Branco, Coquesul, Incol e Sogemil-sondagem de Minas), atua em outros setores: no ramo metalúrgico, é dono da Sidesa (adquirida de Jorge Cechinel) e, no comércio, da Dicol (distribuidor de correias). No transporte coletivo, monopoliza, juntamente com Mario Tiskoski, as empresas Transporte Forquilha, Rio Maina e Socibra (Goularte Filho, 1995, citado por Teixeira, 1996).

Outro grupo de destaque é a Companhia Rio Deserto, de João Zanette. A família Zanette também atua em outros ramos, como transporte, elétrico e metalmeccânico. São de propriedade do Grupo Zanette o coque Rio Deserto, a transportadora Rio Deserto, a Elétrica Magiole e a metalúrgica Milanotodas, inicialmente, criadas para prestar serviço à mineradora. Com a crise do carvão em 1985, o grupo passa explorar outros minerais como o fonolito (mineral utilizado pelo setor cerâmico e vidros) e a extrair carvão Cardif. A partir de 1990, o grupo passa a atuar no ramo de reflorestamento e floricultura, através da Floresul, utilizando terras mineradas para a produção de maracujá e laranja (M. Santos⁹¹, citado por Teixeira, 1996).

O grupo Guglielmi entrou na mineração associando-se a uma das figuras mais destacadas do empreendedorismo sulino, Diomício Freitas. Em 1945, compra uma mina de carvão de empreendedores cariocas. Dono da extinta carbonífera Boa Vista (Criciúma) e da Metropolitana (Siderópolis) o grupo diversificou, rapidamente, da mineração para outros ramos de atividade. Diomício Freitas rompeu, em 1969, com Santo Guglielmi⁹², até então, em conjunto, comandavam o Grupo Metropolitana. Este último e os filhos Realdo e Reginaldo assumiram o controle acionário da Metropolitana, mantido até hoje.

Diomício Freitas anteriormente mencionado (falecido em 1981),

⁹¹ SANTOS, Maurício Aurélio dos. *Crescimento e crise na região Sul de Santa Catarina*. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 1995.

⁹² Falecido aos 87 anos em maio de 2001.

promoveu a divisão de suas empresas entre os filhos, que optaram por priorizar investimentos no setor cerâmico e de comunicações. Paulo Freitas possuiu uma coqueria - único vínculo com o setor carbonífero. Investe na exploração de ouro no Norte do País. Seu irmão, Dilor Freitas, comanda o Grupo Cecrisa- o maior conglomerado de revestimentos cerâmicos da América Latina. É também, dono da RCE (Rede de Comunicações Eldorado), complexo que abriga 11 emissoras de rádio no Estado. Em 1989, Paulo Freitas, que assumiu a reserva da carbonífera Criciúma em nome da família, vendeu a empresa aos empresários Alfredo Gazzola, Wolfgang Friedrich e José Luiz de Freitas Castro. Como já foi observado anteriormente, toda essa "fortuna" do grupo Freitas originou-se da indústria de carvão. Foi a partir do carvão que a família Freitas expandiu-se para outros ramos de atividades.

5.3 - Os fatores sistêmicos do setor da mineração do carvão

5.3.1 - Necessidade de energia

A energia, é essencial para a qualidade de vida da sociedade atual e futura. Consideramos a energia como a capacidade de produzir trabalho. Sem ela, não se poderia sustentar a sociedade moderna, porque ela faz parte de nossas necessidades atuais e, também, fará parte das futuras gerações.

Segundo *The Energy Information Administration (EIA)*, a produção de energia primária no mundo aumentou anualmente, num ritmo aproximado de 1,75%, entre 1987 e 1996. As previsões de demanda por energia entre o período de 1995 a 2020 são de um aumento de 75% a uma taxa anual de 2% aproximadamente (WCI,1999). Essa necessidade de energia está determinada pelo aumento da população mundial e do consumo.

As previsões do IBGE para o ano 2010 são de que a população estimada no Brasil, aumentará, de 166 a 185 milhões, enquanto que a população mundial, aumentará de 6 bilhões a 7.5 bilhões. Esse aumento populacional vem acompanhado por um aumento de energia comercial e doméstica, e muitos dos países em desenvolvimento, gradualmente, estão em processo de transição de energias renováveis, vindas do animal, da lenha, para energias comerciais como

o gás, o petróleo, o carvão e a hidrelétrica.

Esse processo foi experimentado pelo Brasil em um curto período da história, no qual passou de sociedade predominantemente agrícola, dominada por energias renováveis para sociedade dominada por energia comercial.

O recurso preferencial para a produção de energia é o petróleo, já que é um dos combustíveis mais eficientes do mundo. Porém este recurso está concentrado em poucos países, 65% no Oriente Médio. É também no Oriente médio e na antiga União Soviética que se encontram mais de 70% das reservas de gás⁹³.

O Brasil sofre, ainda, com a dependência do petróleo, comprometendo seu desenvolvimento. Qualquer pequeno aumento do preço deste recurso tem conseqüências desastrosas na economia brasileira e na de outras países em desenvolvimento. Esta é uma constatação nas recentes crises do petróleo, em 1973, 1979 e 1990⁹⁴.

No caso de 1973, o preço do petróleo bruto aumentou em quatrocentos por cento, em quinze meses havendo uma redução de 5% na oferta no fornecimento do petróleo pela Organização de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) fez a todos refletir sobre a importância da energia e seu valor.

Na atualidade, o principal recurso energético do mundo é o petróleo, um recurso escasso, e que tem a desvantagem de estar atingindo seu pico de produção, esperando-se que seu auge chegará entre 2010 e 2020 (Lugar e Woolsey, 1999). E o declínio do petróleo causará dificuldades à nossa economia. Alguns autores consideram que a real causa da inflação crônica do Brasil, no passado, está também correlacionada com este fenômeno de nossa dependência internacional de recursos, como o petróleo⁹⁵.

É importante assinalar aqui a linha de pensamento do Prof. de

⁹³ World Coal Institute. *Coal -fuel for thought*. London: WCI, January 1999.

⁹⁴ LEITE, Antonio Dias. *A energia do Brasil*. RJ:Ed.Nova fonteira,1997.

⁹⁵ O diretor de política Monetária do Banco Central, Luis Fernando Figueiredo, atribue a alta da inflação de 1,99% em agosto (2000), contra 0,78% no período anterior como resultado do impacto pleno dos reajustes de combustíveis. A gasolina teve uma variação de 16,9 %, e o álcool, de 20,7%. O Transporte pesa tanto quanto alimentos no cálculo do custo de vida das famílias cuja renda varia de 1 a 40 salários mínimos. Folha de São Paulo, 30 de Agosto, 2000, p. B5.

Engenharia Ambiental, Howard T. Odum, da Flórida, que foi capaz de unir dois importantes aspectos, o da energia e das finanças. Ele introduziu o conceito energia líquida, que vem se comprovando de grande utilidade para a avaliação das reservas de petróleo e de outras fontes de energia à disposição das economias industriais com todos os cálculos baseados no potencial bruto e não líquido, porque toda produção de energia precisa de energia para produzir essas quantidades. Portanto, a quantidade de energia com que contamos é sempre menor que a das reservas conhecidas. O custo de extração cada vez se torna mais alto, como resultado de que os recursos apresentam maiores dificuldades de extração.

O custo de energia líquida aumentou consideravelmente – a energia líquida é a que podemos efetivamente utilizar. Desta maneira, cada vez se esta obtendo menos recursos energéticos por maiores custos. Segundo Alvin Toffler (1975):

“Na década de 30, nos Estados Unidos podia-se esperar extrair duzentos e sessenta e cinco a trezentos barris de petróleo bruto por pé perfurado. Em 1970, esta quantidade caiu para vinte ou trinta barris”.(1975.p.31)

Estas relações entre finanças e recursos energéticos são importantes, porque nos levam a considerar os recentes processos inflacionários nos países desenvolvidos, como uma consequência deste fator econômico inevitável, que se refere ao aumento do custo da energia líquida.

Se assumida esta hipóteses como verdadeira, somos levados a reconsiderar com mais ênfase as estratégias do governo em relação aos recursos naturais e as estratégias do desenvolvimento, já que não podemos estar sempre reagindo aos acontecimentos internacionais de uma forma improvisada e espontânea. Vitor Bellia (1996) afirma:

...é fora de dúvida que a utilização de soluções locais, independentes de importações, é preferível no caso dos países em desenvolvimento, cronicamente às voltas com a escassez de divisas, mesmo quando isso resulte em produtos e processos algo mais caros e menos eficientes do que os importados (p.63)

Existe a necessidade de uma revalorização dos recursos naturais e das estratégias de desenvolvimento, as quais, contrariamente à retórica do neoliberalismo de eficiência econômica precisa adicionar outras variáveis, bem como planejamento, por parte do Estado. Neste trabalho, não se entra na discussão plena do tamanho do Estado, mas o tema nos leva a considerar as funções fundamentais do Estado moderno e em relação a um desenvolvimento sustentável.

Existe também uma falta de credibilidade no que se faz e, geralmente, toda obra que não dá frutos imediatos (econômicos e políticos) é abandonada. A mineração do carvão, como a produção do álcool, foram respostas criativas por parte da classe política brasileira e logo abandonadas à sua própria sorte ou reativadas em situações de crise. A lógica do mercado (já que é cega) não pode direcionar os recursos estratégicos e do desenvolvimento.

A energia é estratégica para assistir o desenvolvimento de nosso país, só que a energia tem que ser produzida ou comprada. É esse o problema subjacente ao desenvolvimento do Brasil.

Por este motivo, deve se fazer uma nova avaliação em nossos recursos e procurar sua melhoria, e é justamente o diagnóstico energético que nos leva a olhar o carvão como uma possibilidade de melhora em seu uso como produto e insumo para nossa indústria. Nesta análise, devem ser consideradas outras fontes de recursos energéticos, renováveis e não-renováveis além de programas de conservação de energia, para abastecer nossas indústrias, já que sempre é e será necessário contar com uma base energética e social diversificada, como estratégia central para o desenvolvimento do Brasil.

5.3.2 - Situação mundial da indústria carbonífera

O carvão mineral foi o propulsor da denominada revolução industrial, tendo sido empregado nas indústrias, transporte ferroviário, fabricação de aço e aquecimento de moradias. A partir do final da década de 40, passou a ser substituído pelo petróleo, caracterizado por ampla disponibilidade de oferta, preços acessíveis e facilidade de transporte.

Apesar das mudanças mundiais na escolha de recursos energéticos, o carvão é um recurso abundante no mundo, mais que qualquer outro combustível fóssil. Ao consumo dos níveis de produção de 1996, as reservas mundiais de carvão são suficientes para mais de 200 anos. Isto significa quatro vezes as reservas de petróleo (45 anos aproximadamente) e de gás natural (70 anos aproximadamente).

As reservas mundiais, conhecidas (medidas) de carvão, são da ordem de 1 trilhão e 100 bilhões de toneladas. As reservas totais estimadas seriam dez vezes maiores. Os depósitos de carvão estão distribuídos em muitas regiões do mundo, do hemisfério norte ao sul, mas quatro regiões, antiga União Soviética, Estados Unidos, China, e Austrália, concentram 66% dos recursos (WCI, 1999).

A participação do carvão no consumo mundial de energia primária, que era de aproximadamente 60% em 1950, caiu à metade na década de 80, tendo-se mantido em torno de 26% nos anos 90. Na tabela 5.11 verifica-se estas mudanças.

Tabela 5.11 - Oferta Total de Energia primaria no mundo (Em Mbep)

Recurso	1990	1998	1990	1998
Petróleo	25402.3	27315.8	40.3	39.5
Carvão	18198.8	19933.1	28.9	28.8
Gás	13269.8	14765.3	21.1	21.4
Nuclear	4399.6	4798.7	7.0	6.9
Hidro	1364.9	1845.7	2.2	2.7
Outros	379.1	461.4	0.6	0.7
Total	63014.4	69120.0	100	100

Fonte: OLADE,2000.

Apesar da perda da primazia e de ser freqüentemente tomado como um combustível do passado, o carvão responde por cerca de 40% da energia elétrica gerada no mundo. Entre os países altamente dependente do carvão para a geração de eletricidade encontra-se; em 1998; Polônia (96%), África do Sul (90%), Dinamarca (59%), Austrália (86%), Grécia (70%), China (81%), Alemanha (51%) e os Estados Unidos (56%) (WCI,1999).

Segundo as previsões mundiais citadas pela FGV⁹⁶, o consumo de carvão crescerá nos países da OCDE a uma taxa de 0,9% ao ano, entre 1994 – 2015, praticamente igual à registrada no período 1974/1993 (1%). Nos países em desenvolvimento, a previsão é de um crescimento anual da ordem de 2,6%, superior ao registrado no período 1970/1993 (2,2%). Esse acréscimo está relacionado ao carvão energético, já que, para o carvão metalúrgico, está prevista uma queda no consumo. O consumo de carvão crescerá de forma mais rápida na Ásia, países do Leste Europeu, Rússia, e demais países da antiga União Soviética. Essa expansão será liderada pela China que, para manter suas elevadas taxas de crescimento econômico, vai depender do aumento da produção. No nível da demanda atual, seria o dobro do que está sendo efetivamente realizado (ver Tabela 5.11).

Tabela 5.12 - Os maiores produtores de carvão mineral do mundo em 1998.

Países	Produção	Países	Produção
China	1,236 Mt	Rússia	149 Mt
USA	936 Mt	Polônia	117 Mt
Índia	303 Mt	Ucrânia	74 Mt
S. África	223 Mt	Kazakhstan	67 Mt
Austrália	219 Mt	Indonésia	61 Mt

Fonte: World Coal Institute, Oct/1999.

A China necessitaria, portanto, buscar novas soluções, para não comprometer seu programa de desenvolvimento, sendo possível que venha a permitir a exploração de suas minas pelo capital privado.

Com relação aos demais países asiáticos, o Japão deverá continuar como o principal importador mundial de carvão, seguido pela Coreia do Sul e Taiwan, cujos recursos energéticos, extremamente limitados, não são suficientes para atender ao desenvolvimento acelerado, que tem caracterizado suas economias.

As importações devem crescer, também na Europa, como resultado da desativação de minas e dos cortes nos subsídios da produção.

⁹⁶ Fundação Getúlio Vargas e Sindicato das Indústrias da extração de Carvão do estado de Santa Catarina. O Impacto do carvão Mineral na Economia Brasileira. Criciúma: SIECESC, Agosto de 1996.

No Leste Europeu, Rússia e demais países da antiga União Soviética, dada a escassez de recursos para a modernização das operações nas minas, a produção deverá concentrar-se no abastecimento interno.

Segundo previsões da *Energy Information Administration (EIA)* do Departamento de Energia dos Estados Unidos, as exportações cairão sensivelmente, por volta do ano 2015.

Nos Estados Unidos, o aumento projetado de consumo corresponde, em sua maior parte, à geração de energia elétrica para o segmento industrial. Quanto ao carvão metalúrgico, a redução no consumo decorre, em parte, do aumento da produção do aço em mini usinas que, ao contrário das usinas convencionais, não produzem o coque e, em parte, das crescentes importações do aço semi-acabado.

5.3.3 - O Carvão e o efeito estufa

Atualmente uma das principais preocupações no mundo é o elevado efeito estufa ou chamado "aquecimento global". Esta é uma preocupação que surge de uma teoria que sugere que o incremento no efeito estufa conduz a um aumento na temperatura da superfície da terra. O primeiro a concluir estes efeitos foi o químico sueco Arthonious (1896) que prognostico que uma duplicação do nível de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera levaria a um incremento de 50-60° C na temperatura da superfície terrestre (WCI, 1999).

Existe a preocupação de que o efeito estufa esteja sendo alterado como resultado das concentrações de gases emitidas das atividades industriais. O aumento dos níveis de CO_2 na atmosfera, é atribuído à queima de combustíveis fósseis, à destruição da cobertura vegetal, à indústria do cimento e às mudanças nas práticas agrícolas.

A contribuição do carvão ao incremento do efeito-estufa, produzido pelo CO_2 é da ordem de 20%. Deste, a metade provém da geração da eletricidade. A contribuição é muito menos com respeito ao CH_4 e o N_2O (WCI, 1999).

Para as Nações Unidas, a preocupação sobre as possíveis mudanças climáticas é uma realidade que deve ser considerada seriamente, como também deve ter uma resposta mundial.

Com a finalidade de estabilizar as concentrações de gás que produzem efeito estufa na atmosfera, realizou-se a terceira Conferência das Nações Unidas em Kyoto, dezembro de 1997. De cento e setenta e nove países ratificaram a resolução de reduzir as emissões de gases para o ano 2010 aos níveis de 1990, não se encontra os Estados Unidos⁹⁷.

Isso implica que, em nível mundial e regional, faz-se necessário desenvolver políticas que possam minimizar os impactos ambientais e a eficiência dos recursos fósseis.

Esta preocupação com o efeito estufa tem exigido, da indústria energética, a produção de tecnologia mais eficiente com as estritas preocupações ambientais.

5.3.4 - Determinantes político- legais institucionais da mineração do carvão mineral

O conceito de Estado está relacionado ao do governo e administração, na regulamentação dos conflitos dos diversos grupos sociais. Esta regulamentação faz-se através das leis ou do direito civil. O surgimento deste poder regulador e ordenador jurídico das relações sociais e naturais tem quatro fases:

- a) regulamentação dos conflitos entre os homens, usando as leis de direito privado;
- b) regulamentação das relações homem - Governo, com a expansão e a complexidade da administração pública (direito constitucional e administrativo);
- c) regulamentação das relações homem - coisas (as normas conservacionistas) e,
- d) regulamentação das relações Governo - coisas (as normas que auto-limitam os poderes da administração pública).

Na década de 1970, tais regulamentações vêm expressas em pronunciamentos harmonizados ao direito natural, em defesa dos direitos humanos, do que se constitui exemplo o do Conselho da Comunidade Européia, o qual expressa que cada pessoa tem o direito de desfrutar de um ambiente sadio.

A Conferência das Nações Unidas, realizada em Estocolmo, em Junho de 1972, reconheceu o direito fundamental do homem à liberdade, à igualdade e às condições satisfatórias de vida, em ambiente cuja qualidade lhe permita viver com dignidade e bem-estar. Estas regulamentações, em relação ao meio ambiente, surgem como forma de administrar uma crise anárquica entre produção e meio ambiente.

Portanto, o Direito Ambiental caracteriza-se como uma disciplina do Estado Democrático, dentro de um contexto histórico com duas importantes funções:

- 1) impedir ou corrigir uma crise entre o homem e o seu ambiente e,
- 2) estabelecer um novo sistema de relações entre o homem e o seu ambiente, para garantir sua sobrevivência no planeta.

No Brasil, como um país em processo de democratização, a legislação incorporada reflete os objetivos internacionais mais avançados como a defesa do meio ambiente e a promoção da qualidade de vida de seus cidadãos. Para isto, suas principais funções são de regulamentar o uso da propriedade e do ordenamento do espaço.

Estas novas legislações ambientais que fazem parte do processo de democratização da sociedade brasileira, questionam o crescimento econômico a todo custo no Brasil, pois este tipo de desenvolvimento produziu uma riqueza relativa e rápidas mudanças sociais. E também trouxe o desperdício de recursos, a contaminação do ambiente (atmosférico, água, os ruídos, os odores, o lixo). Esta questão não foi colocada ainda de forma totalizante, porque seus efeitos atingem à sociedade também de forma relativa: os benéficos, (a riqueza material)

⁹⁷ "Os Estados Unidos, país que tem 5% da população da terra, mas é responsável por mais do 20% da emissão de carbon dioxide no mundo". Fonte: BUNTING, Madeleine. Confronting the perils of global warning in a vanishing landscape. In: *Guardian Newspaper*, London; *Guardian*, p.1, 14 of November, 2000.

são, principalmente, desfrutados por uma minoria; os maléficos (a contaminação) atingem a maioria, do qual não raro, escapa aquela minoria. Desta forma, a discussão em torno da ocupação e ordenamento do espaço é uma questão que diz respeito tanto ao uso da propriedade como também a valores éticos.

Na Constituição do Brasil, o art.5, século XVIII - diz que "a propriedade atenderá a sua função social".

Os recursos naturais são fatores de produção que devem ter uma função social e, como recurso não renovável, o carvão deve ser usado de forma racional. Isto deve ser um dos objetivos de uma política ambiental do Estado Democrático moderno, com o dever de garantir, a todos, um ambiente que assegure boas condições de vida, através de ações preventivas e restauradoras, defendendo a ecologia e controlando a poluição. O Estado Democrático é um ente jurídico, que deve responder por seus atos, como qualquer pessoa. A Constituição Brasileira, desde sua iniciação, responsabiliza, de forma cívica, o Estado, por danos praticados por seus funcionários, a terceiros.

Da mesma forma, o dispositivo foi repetido no art. 82 da Constituição de 1891. As Constituições de 1934, art.171, e de 1937, art.158, adotaram a chamada responsabilidade solidária entre os funcionários e a Fazenda Nacional, Estadual e Municipal. Mas foi em 1946 que deu-se um grande passo no aperfeiçoamento da teoria da responsabilidade do Estado. A Constituição deste ano, em seu art. 194, admitiu a responsabilidade objetiva do Estado, isto é, afastou-se do princípio da comprovação de culpa, adotada no Código Civil.

Portanto, foi a Constituição de 1946 que introduziu a normativa chamada de teoria da responsabilidade objetiva, isto é, a possibilidade de o Estado compor danos oriundos de atos lesivos a terceiros por seus servidores, independentemente da prova de culpa no consentimento da lesão. A responsabilidade exposta nesta Constituição, desde 1946, e das seguintes constituições, fazem com que o impacto causado e que ainda causa, a mineração e as áreas degradadas abandonadas pela mineração, sejam responsabilidade do Estado e seus funcionários, porque cabe ao Governo a obrigação de fiscalizar o exercício dos direitos individuais, a fim de que o comportamento de uma pessoa

não prejudique outra ou a comunidade.

5.3.5 - Legislação mineral no Brasil

O sistema de concessão mineral no Brasil está baseado na Constituição Federal de 1967, que deu apoio a um regime ditatorial autoritário, o qual não trouxe maiores mudanças, quanto à legislação ambiental.

O Código de Mineração, Decreto-lei 227, de 28/02/67, é, na verdade, uma nova versão do antigo Código de Minas, criado pelo Decreto-lei nº 1985, de 29.1.40. Neste sistema, o subsolo e os bens minerais nele contidos são da União, e não do proprietário do solo (superficiário).

O Código de Mineração (1967) estabeleceu o seguinte:

Art. 1 – “Compete à União administrar os recursos minerais as indústrias de produção mineral e a distribuição, o comércio e consumo de produtos minerais”.

Art.42 – “A autorização será recusada, se a lavra for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo”.

Por meio de requerimento, qualquer cidadão ou empresa brasileira pode receber uma concessão do poder público para pesquisar e, posteriormente, extrair bens minerais, desde que atendidos os requisitos normativos, dentre os quais a comprovação de capacidade financeira do requerente para a instalação do empreendimento, o conhecimento da jazida (pesquisa mineral), o plano para seu aproveitamento, e o licenciamento ambiental da atividade. O controle do sistema é realizado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM do Ministério de Minas e Energia – MME.

A seguir, será ressaltado a Lei no.6.938 - 31/08/81, que define, como objetivo central, a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendendo aos seguintes princípios:

I. ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando

- o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II. racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
 - III. planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
 - IV. proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
 - V. controle e zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras;
 - VI. incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
 - VII. acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
 - VIII. recuperação de áreas degradadas;
 - IX. proteção de áreas ameaçadas de degradação;
 - X. educação ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

Art. 9º - São instrumentos da política Nacional de Meio Ambiente (1981):

- estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- zoneamento ambiental;
- a avaliação de impactos ambientais;
- licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- a criação de reservas e estações ecológicas, ou seja, - áreas de proteção ambiental e outras de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal.

Para a consecução destes objetivos, a lei 6.938/81 prevê o Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

5.3.6 - Os estudos de impacto ambiental

Uma série de outros instrumentos complementares e interrelacionados, assistem em sistemas de licenciamentos, em casos de projetos com potencial significativo de degradação do meio-ambiente. O decreto 88351/83 que os regulamentou estabeleceu três licenças consecutivas que passamos a elencar e cuja importância ressaltamos:

- licenças prévias (LP);
- licenças de instalação (LI);
- licenças de operação (LO).

Os projetos, teoricamente, passam por um licenciamento prévio após apresentarem os Estudos de Impacto Ambiental ou Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Então, os órgãos Ambientais podem não outorgar o licenciamento.

Tabela 5.13 - Fases do projeto e licenciamento ambiental

Fase do projeto	Licença ambiental	Documento principal
Viabilidade	Prévia -LP	EIA/ RIMA
Projeto Básico	De instalação -LI	PBA
Partida	De operação -LO	Vistorias e testes
Operação Comercial	Renovação da LO	Vistorias e testes

Fonte: De Luca, 2000.

Devendo a outorga, se os empreendedores receberem uma licença de instalação, então, o projeto terá início, sendo acompanhado com vistorias e testes, e, no seu decurso, a empresa recebe uma licença de operação e, posteriormente, renovação, dependendo das vistorias.

Os EIA têm como função definir os limites da área geográfica direta ou indiretamente afetada pelos impactos ambientais gerados pelo projeto, denominada área de influência do projeto e estabelecem padrões de qualidade ambiental. Os EIA orientam a elaboração de outros documentos técnicos necessários ao licenciamento ambiental e têm também, o objetivo de fazer levantamentos de cadastros técnicos, de elaborar relatórios de qualidade ambiental, bem como determinar as penalidades disciplinares ou compensatórias, os incentivos à produção, à instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental, que facilitam ou condicionam a condução do processo de Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA), em suas diferentes fases.

Portanto, todo tipo de mineração causa impactos ao meio-ambiente, em maior ou menor grau, como qualquer outra atividade produtiva. Os impactos

ambientais ou as externalidade estão relacionados com um conceito fundamental em nossa sociedade, que é o direito de propriedade e da qualidade de vida da população (geralmente não considerado pelos gerenciadores de sistemas).

O sistema atual de legislação baseado na propriedade privada mostra claras deficiências ante o processo predatório da indústria, quando causa externalidades e impactos ambientais negativos. Isto poderia ser melhorado ou aliviado, se existissem direitos de propriedade pública mais precisos, porque as comunidades afetadas ou a sociedade em seu conjunto poderiam exigir indenização daqueles que contaminassem e que, assim, seriam forçados a adotar providências antipoluentes para continuar funcionando. Uma das soluções imediatas para aliviar este impasse seria o estabelecimento de direitos de propriedade pública, estratégia que considera as populações atuais e as futuras responsáveis por todos os recursos naturais. Esta medida poderia eliminar a maioria das externalidades ou favoreceria seu controle. Por outro lado, a externalidade tem uma característica incidental, involuntária. Por exemplo, a companhia mineradora não tem interesse nenhum em poluir o ar ou contaminar a água e degradar o solo e subsolo, mas é de sua natureza realizar estas operações que trazem aspectos desagradáveis, capazes de agressão ao meio-ambiente.

Em função dessa mesma necessidade, reconhecemos a importância da existência de uma lei de proteção ao meio-ambiente, no sentido de minimizar tais impactos e penalizar o minerador que exerça, injustificadamente, a atividade sem licenciamento ambiental.

Estes licenciamentos consideram os impactos ambientais e uma racionalização do uso do solo. Neste sentido, as avaliações dos impactos são ferramentas técnicas fundamentais que objetivam considerar a capacidade de suporte dos sistemas para absorver uma ação produtiva correspondente à mineração do carvão e seus efeitos adversos.(ver Lei 9.601.1998)

No caso do Sul de Santa Catarina, a mineração do carvão foi realizada principalmente no período entre as duas guerras mundiais, quando o Governo Federal incentivou a produção carbonífera como um recurso estratégico para o desenvolvimento do país. A situação ambiental na região sul se complicou

posteriormente, nos anos 1970, porque a produção do carvão aumentou através da industrialização promovida pelo estado brasileiro ante a crise do petróleo⁹⁸.

O governo federal, juntamente com as prefeituras, promoveu esta atividade industrial. O aspecto de responsabilidade do Estado por danos ambientais considerados pela lei existente desde 1946 é simplesmente ignorado.

Como podemos apreciar, não é pelo fato de não existirem leis que responsabilizem o dano ambiental causado pela mineração do carvão que a degradação aconteceu. As razões estão relacionadas a fatores culturais e políticos, já que estas leis não eram fiscalizadas ou implementadas e, por outro lado, teria que existir uma população que tivesse consciência da importância dessas leis. De outra maneira, sua existência é irrelevante.

No caso do sul de Santa Catarina, o povo ficou confundido com o envolvimento direto do Estado Brasileiro na produção, exploração e comercialização do carvão.

Segundo a Constituição Brasileira, existe, no direito civil, responsabilidade do Estado pelos danos causados aos cidadãos. Estas responsabilidades vêm desde a primeira Constituição de 1824 até a atual. Portanto, a participação do Estado nesta atividade econômica deixa o povo sem um agente protetor de seus interesses, pois o seu papel é o de proteger e não o de agredir visando apenas os interesses políticos. Os demais agentes, como donos de minas de carvão e sindicato de mineiros não poderiam apreciar o impacto negativo desta atividade, já que estavam preocupados em aumentar seus lucros e garantir seus empregos, sem quaisquer preocupações com os problemas ambientais futuros.

5.4 - Os fatores internos do setor da mineração do carvão

Desde 1950 até 1990, o setor da mineração do carvão foi parte de um modelo de produção e desenvolvimento no qual o Governo Federal controlava, via estabelecimento de cotas de produção, determinava preço, comercializava o

⁹⁸ II Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico (PND). LEITE, A D. (1997).

carvão e o consumia. O principal objetivo do modelo produtivo visava à obtenção de carvão metalúrgico, através do beneficiamento do produto no lavador de Capivari, em Tubarão, e queima de subprodutos, em usinas termelétricas.

O modelo usado era estático, e não considerava os aspectos competitivos ou ambientais. Como resultado da desregulamentação do setor, em 1990, e com o fim da ingerência estatal, o setor teve que adaptar-se abruptamente a uma realidade globalizada. À título de exemplo, é importante ressaltar que o setor da mineração, na época de abertura, não possuía um departamento de vendas e muito menos de marketing, já que a compra de sua produção estava assegurada.

Para Coutinho e Ferraz (1995: p.18), *"a competitividade deve ser entendida como a capacidade da empresa de formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado"*.

Com a desregulamentação do setor pelo governo de Fernando Collor de Mello, em 1990, o setor da mineração teve que implementar um rápido ajuste, resultando na demissão de 7.000 trabalhadores e causando uma crise regional (PBDEE, 1996).

Outra limitação deste setor é seu mercado, já que o mesmo foi dirigido pelo governo à usina Jorge Lacerda (atualmente Gerasul). Neste período, a estratégia empresarial foi de sobrevivência e, para isto, foi necessário gerenciar a crise, elevando suas dívidas, em decorrência do baixo consumo de carvão e elevados encargos trabalhistas, como resultado das demissões.

Como conseqüência da crise, algumas empresas tiveram que vender seus estoques e parcelar seus impostos.

É importante considerar os pontos fortes e fracos deste setor industrial em seu conjunto, os quais estão determinados por sua atual posição produto-mercado.

É importante, também, mencionar que, além dos pontos fortes e fracos, existem também os pontos neutros *"que são aqueles que, em determinado*

momento ou situação, não estão sendo considerados, nem como deficiências, nem como qualidade da empresa" (Oliveira, 1998).

Os pontos neutros são importantes, pois podem resultar em pontos fracos ou fortes, em um determinado período de tempo. Neste sentido, a direção do setor deve manter-se atenta a todos os componentes do sistema produtivo, comercial, financeiro, ambiental e de recursos humanos.

A seguir, serão analisadas especificidades do carvão para, posteriormente, ser abordado o sistema produtivo

5.4.1. Carvão - Fonte energética

O carvão tem servido como um importante propulsor do crescimento econômico de nações desenvolvidas e, até recentemente, era a principal fonte de energia. Começou a ser explorado em grande escala, desde o início do século XIX e se estima que, em 1980, já haviam sido consumidas cerca de 130 gigatoneladas de carvão. As reservas mundiais de carvão exploráveis de forma econômica, em 1996, eram estimadas em aproximadamente 1 bilhão (1×10^9), mediante o uso de tecnologias de exploração disponíveis.

Dado à quantidade existente no mundo e às necessidades de aumento de energia, estima-se que o carvão continue fornecendo energia às indústrias, porém de forma reduzida. Apesar de este recurso contar com uma vantagem competitiva, por sua abundância, sua redução é consequência dos impactos negativos ao meio ambiente.

Os dois principais impactos ambientais produzidos pela exploração são: o primeiro, em relação a sua lavra, que transforma grandes áreas da paisagem natural e o segundo, na queima, que resulta em forte poluição, pela emissão de enxofre e outros elementos.

Não obstante, a apropriação que os seres humanos fazem da natureza depende do conhecimento alcançado pela sociedade e de sua tecnologia utilizada. Neste sentido, os rejeitos podem ser transformados em recursos, de outra maneira. Sobre este tema, Victor Bellia (1996) ressalta:

O petróleo, por exemplo, há menos de duzentos anos atrás, era utilizado apenas por curandeiros, como remédio e, também em pequena escala, na iluminação. Nos dias de hoje, o petróleo é um dos principais combustíveis que movimentam as indústrias, os transportes, etc. O mesmo pode-se dizer em relação à energia potencial das quedas d'água e assim por diante (1996:,p.20)

Segundo o autor, os recursos naturais são conceitos dinâmicos e não estáticos, por isso eles dependem da capacidade do ser humano, para serem transformados em recursos para a indústria.

O grande desafio da sociedade é conseguir fazer uso desses recursos naturais de uma forma eficiente e com caráter sustentável. Nosso trabalho sustenta esta perspectiva.

5.4.2 - Reservas de carvão no Brasil

As principais jazidas de carvão mineral do Brasil de interesse econômico estão situadas nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e, com menor expressão, no Paraná e São Paulo.

Os recursos de carvão mineral, atualmente identificados, poderão aumentar, se considerarmos que a Bacia do Paraná inclui as áreas submersas, até a costa batimétrica de 200 metros, ainda não pesquisadas.

Estudos realizados sugerem que uma calha sedimentar contendo camadas de carvão pode ocorrer naquela área, ao longo da plataforma continental ((DNPM/CPRM,1986 apud GOTHE,1986).

Além disso, essas reservas recuperáveis poderão ser muito ampliadas, se houver investimentos na pesquisa tecnológica que visem a superar os problemas inerentes ao nosso carvão, muito desperdiçado na lavra, por falta de conhecimento do comportamento dos maciços rochosos e no beneficiamento, cuja tecnologia atual não permite o aproveitamento integral dos produtos, ocorrendo uma baixa recuperação da fração ideal e perda de finos por falta de tecnologia moderna e equipamentos não ajustados. (FAGUNDES, 1987, apud Gothe,1986).

Existem diferentes termos para descrever e classificar os Recursos Minerais, alguns destes nem sempre são usados corretamente com o mesmo significado. Os recursos conhecidos devem ser classificados sob dois pontos de

vista:

1. somente características geológicas ou físico-químicas do material *in situ*, como teor e profundidade;
2. análise de rentabilidade baseada nos custos de extração e comercialização do material, numa economia definida, e qualidade, tonelagem, espessura, numa época definida.

A primeira definição baseia-se em informações científicas sobre os recursos, e a segunda é usada como base na introdução dos parâmetros econômicos.

Recurso é uma concentração de minerais, que poderá tornar-se parcial ou totalmente viável. Reserva é a parte identificada de um recurso que obedece a critérios específicos mínimos, físicos e químicos, em relação a práticas atuais de lavra e produção, tais como teor, qualidade, largura e profundidade. Esta reserva poderá ser explorada ou extraída economicamente. O termo Reserva Geológica não deve ser utilizado, visto que o termo Reserva já traduz todos os recursos que podem ser explorados ou extraídos. A reserva é, normalmente, expressa em seu estado natural *in situ* e diferenciada de acordo com seu grau de confiabilidade em Reserva Medida, Indicada, Inferida e Marginais⁹⁹.

Estima-se que, no Brasil, as reservas totais de carvão estão fixadas em 32,2 bilhões de toneladas, sendo que aproximadamente 10% das mesmas constituem reservas medidas, na Tabela 5.13, podem-se observar as reservas de carvão no Brasil.

⁹⁹(a) Reserva Medida: é a reserva contígua aos furos de sondagem num raio de 400 m cuja área de influência é de 0.50Km² b) Reserva Indicada: é a reserva externa a reserva medida num raio de 1200 m. cuja área de influencia corresponde a uma coroa circular de área 4.02 Km² excluindo a reserva medida. c) Reserva Inferida: É a reserva situada além da reserva indicada até uma distância máxima de 4800 m dos furos.(d) Reserva Marginal: Porção dos recursos identificados cujas condição mínima é época da avaliação. Pequenas variações nas condições de preço ou novas tecnologia de produção e utilização podem permitir a elevação da reserva marginal à categoria de reserva. Fonte: DNPM/CPRM. Informativo Anual da Indústria carbonífera. Brasília, ano XIV, Jul.1999.

Tabela 5.14 - Quadro das reservas identificadas de carvão mineral no Brasil (situação em 31/12/1996)

Estado	Reservas Medidas	Reservas Indicadas	Reservas Inferidas	Reservas Marginais	Total Identificado
São Paulo	3,50	1,00	0,00	4,00	8,50
Paraná	73,62	22,64	3,72	2,65	103,63
S. Catarina	395,95	875,90	1035,56	1041,40	3.348,81
Rio grande do Sul	2.616,11	6.079,32	5.943,20	14.159,30	28.797,93
Total	3.089,18	6.979,98	6.982,48	17.050,52	32.258,67

Fonte: DNPM/CPRM, 1996

5.4.3 - Especificidade do carvão mineral catarinense

Os carvões existentes no Brasil são de tipo betuminoso e sub-betuminoso, e a porcentagem de cinza e sulfetos, neles, é elevada e de difícil beneficiamento. Os depósitos carboníferos se apresentam em camadas delgadas e quase sempre descontínuas, o que dificulta a mineração.

O carvão nacional apresenta aproximadamente 40% de matéria mineral com um poder calorífico aproximado de 5.000 calorias e muito enxofre, sob a forma principalmente de pirita (5 a 20% de Fe S₂). Em Santa Catarina, a exploração atual realiza-se principalmente nas camadas Barro Branco, Irapuá e Bonito. O carvão catarinense das camadas Barro Branco e Irapuá foi o único coqueificável, até a presente data, o que faz crescer a sua importância, garantindo a coqueificação, tomando-o, por isso mesmo, o único carvão no País capaz de ser utilizado na siderurgia.

Os resultados experimentais mostram que o beneficiamento operado pelo processo econômico da lavagem do carvão bruto extraído das minas catarinenses, o chamado carvão lavado, após ligeira escolha, pode fornecer três produtos :

- (a) carvão metalúrgico (6.600 calorias) que tem emprego na siderurgia;
- (b) carvão vapor ou energético (4.500 calorias) é utilizado para fins de aquecimento ou combustão, principalmente na geração de eletricidade.
- (c) rejeitos piritosos - poderá ser recuperada a pirita, para obtenção do enxofre

elementar, matéria-prima para a fabricação do ácido sulfúrico, além da extração de uma série enorme de subprodutos químicos¹⁰⁰, destacando-se, com grande importância para o Brasil, os fertilizantes. Os rejeitos podem, também, ser utilizados na Usina térmica de leito Fluidizado (USITESC).

As desvantagens do carvão catarinense são bem conhecidas: dificuldades para sua mineração e recuperação da área mineral além de não conseguir competir com carvões importados. A recuperação da área minerável, no subsolo, é de 70% e a recuperação de produtos vendáveis, nas instalações de beneficiamento, é de 30%, enquanto que nos Estados Unidos se obtém índices de recuperação, na lavra, de 50 a 70% e, no beneficiamento de 70 a 90% (Guglielmi,1980).

5.4.4 - Sistema de produção do carvão mineral

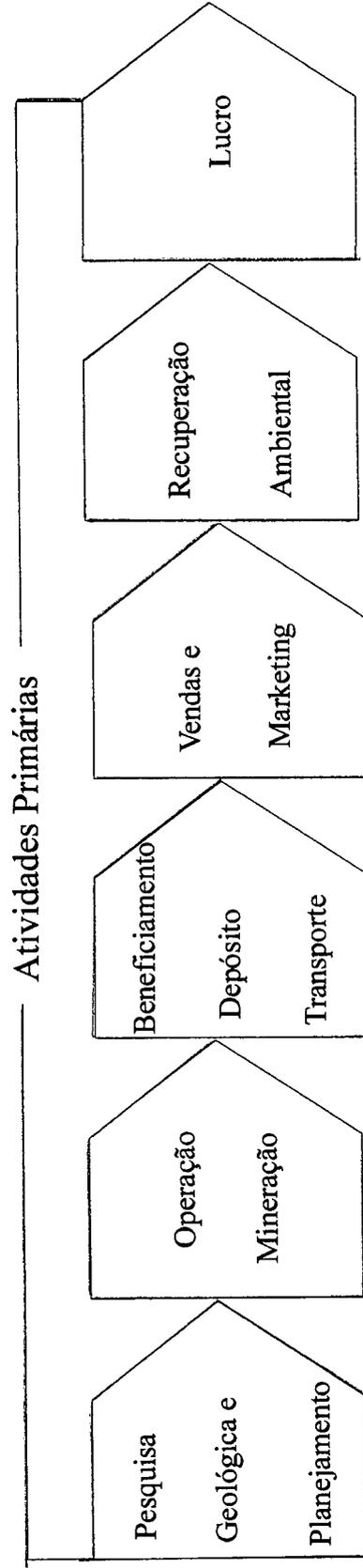
Com a finalidade de identificar os pontos fortes e fracos no sistema produtivo e de consumo da mineração do carvão mineral, passa-se a descrever a seqüência operacional e técnica, como ao mesmo tempo, mostrar, como exemplos, algumas estratégias produtivas de uma das principais carboníferas.

O processo de extração do carvão se dá através de dois tipos de minas: a mina de lavra a céu-aberto e a mina de lavra de subsolo ou subterrânea. A eleição do método depende principalmente da geologia do depósito de carvão¹⁰¹. O sistema de produção e consumo do carvão mineral é composto por uma seqüência de operações que vão desde a extração até a utilização de sua energia (Ver fig. 5.1 - Cadeia de valores da mineração do carvão).

¹⁰⁰ Ver Anexo no.2. Carboquímica:Arvore genealógica dos derivados do carvão. Fonte DNPM,1986.

¹⁰¹ O método de lavra subterrânea utilizado em Santa Catarina é o "camarás e pilares", com manutenção dos pilares.

Fig. 5.1 - A cadeia de valores do setor de mineração do carvão mineral no Sul de Santa Catarina



Fonte: Adaptação de M. Porter, 1999.

Na atualidade, predomina a lavra subterrânea, que é responsável por 85% da produção de carvão.

5.4.5 - Lavra subterrânea

As minas de subsolo são classificadas em três tipos principais, quanto à forma de se atingir a camada de carvão mineral a lavrar, sendo denominadas como minas de encosta, minas em plano inclinado e minas em poço vertical.

Nas minas de encosta, a camada de carvão encontra-se acessível pela perfuração de galeria aproximadamente horizontal, a partir de uma encosta de elevação topográfica.

Nas minas em plano inclinado, a camada de carvão encontra-se relativamente a pequena profundidade do solo, tornando-se acessível pela perfuração de galeria inclinada.

Nas minas em poço, a camada de carvão encontra-se a maiores profundidades, tornando-se acessível exclusivamente pela perfuração de poços verticais, que alcança a camada de carvão. A extração do carvão nas minas de subsolo pode ser realizada através de processos manuais, semi-mecanizados ou mecanizados.

No processo manual, a camada de carvão é perfurada por meio de ponteiros e picaretas (usando-se ainda perfuratrizes a ar comprimido), desagregada por detonação, sendo o material desmontado colocado manualmente com pás em vagonetes tracionados manualmente e por meio de engate em cabo sem fim, tracionados por guincho.

No processo semi-mecanizado, a camada de carvão é aberta por perfuratrizes a ar comprimido, desagregada por detonação, sendo o material solto colocado em correias transportadoras, por pequenas pás carregadeiras tracionadas eletricamente denominadas "*bob cats*".

Na mineração semi-mecanizada, em alguns casos, utilizam-se, além de "*bobcats*", também LHD's que são carregadeiras elétricas de maior porte.

O grande problema para uso de equipamentos maiores na mineração de carvão eram as dimensões das galerias (método de camadas e pilares). No passado, o escoramento do teto era executado com quadros de madeira e/ou parafusos de atrito, o que limitava, em alguns casos, a largura e altura das galerias. Atualmente, a imensa maioria das minas utiliza parafusos de teto ancorados por resina química de alta confiabilidade e estabilidade. Desta forma, as minas dotadas de maior espaço de manobra podem utilizar equipamentos maiores e mais produtivos.

No processo mecanizado, a camada de carvão é devassada por perfuratrizes a ar comprimido, desagregada por detonação, sendo o material descarregado em correias transportadoras, por equipamentos mecanizados denominados de "*shuttle-car*". Como equipamentos coadjuvantes na mineração mecanizada subterrânea, há, ainda, o "*loader*" o "*feed-breaker*", além de outros, como a cortadeira e a perfuratriz de teto.

Na mineração mecanizada, poder-se-á, ainda, utilizar equipamentos com escudos auto-marchantes e cortadeira de tambor denominada "*long-wall*" ou "*short - wall*", que, ao mesmo tempo em que recolhe o material desagregado solto e o transporta para fora da galeria da mina, ainda promove a sustentação do teto da galeria. Das dez minas em atividade, uma é manual, oito usam bobcats e uma usa o sistema mecanizado tradicional. O método semi-mecanizado, com *bobcats*, contribuiu para a melhora da produtividade das pequenas minas antes manuais. No caso da principal empresa do setor, a Carbonífera Criciúma, a produtividade por operador, em abril de 1996 foi de 3,14 t/h e, em janeiro de 2000, de 6,76 t/h. Para lograr estes melhoramentos da produtividade carbonífera, teve que introduzir inovações tecnológicas, melhorando todo o ciclo da produção¹⁰². Vale a pena destacar as seguintes inovações:

1. introduziu um conjunto de MT (Microestratores que substituírem os Bob cat) que facilitam a transportação do mineiro. Como se passou a um equipamento com maior capacidade de carga, requerem-se um equipamento capaz de acelerar o processo de sustentação do teto.

¹⁰² Os equipamentos MT, roto-percusivos e *face drill* são produzidos pela Carbonífera Catarinense, em sua própria oficina. As MT foram fabricadas pela empresa com licença da Cardol de Cocal de Sul.

2. introduziu equipamento roto- percursivo hidráulico (restituindo o martelo pneumático com coluna de avanço, como equipamento de escoramento de teto);
3. outra inovação foi introduzir furacão de frente (*face drill*), uma técnica de extração do minério, independentemente das ocorrências geológicas das camadas. Esta técnica obriga os operadores a respeitarem o "plano de fogo";¹⁰³.
4. a empresa estuda o ciclo da produção e, em particular, das paradas e busca gerenciar e aumentar a eficiência, desde transporte dos mineiros, hora de descanso, ventilação e disponibilidade da maquinaria.
5. a empresa introduziu um plano de investimento na capacitação dos mineradores em particular, no que diz respeito à segurança de operação de equipamento¹⁰⁴.

Um passo importante foi dado em maio de 2000, para aumentar a produtividade das minas: o Sindicato das empresas mineradoras de Santa Catarina e a Agência de Desenvolvimento e Comércio dos Estados Unidos (USTDA) assinaram convênio, para introduzir, no Estado, a técnica de mineração contínua (*continuous mining*), que emprega grandes perfuratrizes, para cortes mais profundos nos veios de carvão, dispensando o uso de explosivos.

5.4.6 - A mineração a céu aberto

Atualmente, esta forma de mineração está reduzida, devido à exaustão das reservas próprias a este tipo de extração. A lavra é praticada, quando a camada de carvão se apresenta próxima à superfície, geralmente a menos de 30 metros de profundidade. Este sistema de lavra, sem dúvida, é o que gera maiores problemas de ordem ambiental. Para haver a extração do minério, é necessária a remoção de toda a cobertura rochosa e do solo a ela sobreposto. A remoção do material de cobertura (solo e rocha) é realizada, geralmente, por escavadeiras de grande porte ("*drag-line* e *shovel*") e a camada de carvão exposta é desagregada, então, por perfuração e detonação, e o material solto é

¹⁰³ Plano de fogo: plano de detonação de frente aumentando o avanço de cada detonação.

¹⁰⁴ Fonte: Entrevista com Ing. Alfredo Febel da Carbonífera Criciúma S. A.A

transferido por caminhões basculantes, com emprego de escavadeiras de porte médio.

Dessa forma, inicialmente, tem-se um forte impacto visual causado pelo grande volume de material escavado e movimentado. As demais conseqüências são geração de poeira, erosão, alterações nas relações solo - animal - vegetais, alterações no nível freático, impactos e vibrações no solo e no ar, entre outras tantas.

A área afetada em uma lavra a céu aberto é bem maior que no caso de lavra subterrânea, podendo uma mina de médio porte, num prazo de 20 anos, escavar um equivalente a 1000 há (Bugin et alii, 1989, cited por Gothe, 1993).

Com a total movimentação do capeamento e a inversão de suas camadas, soterrando o solo fértil dos horizontes superiores sob o material rochoso, o material piritoso é exposto às intempéries, além de resultar num relevo marcado por filas paralelas de montes cônicos, resultantes da operação das escavadeiras.

A exposição da pirita ao intemperismo polui as águas drenadas da área de forma similar às da mineração subterrânea. Isto ocorre quando não há a reconstituição topográfica, simultaneamente à lavra, em muitos casos resultando em passivos ambientais descritos anteriormente.

O transporte de sólidos decorrente das atividades de mineração, pelas águas de drenagem, provoca o assoreamento dos corpos da água, ampliando as áreas e os tempos de contato do material piritoso com o oxigênio e a água, aumentando conseqüentemente os focos de geração de acidez, que ocorrem da mesma forma que na lavra de subsolo. O contato do ar e da água com os sulfetos presentes nos estratos associados ao carvão, vai acidificar as drenagens da área de mineração. Na atualidade, a lavra a céu aberto, com coberturas de moderadas a grandes (20 a 40 m.), utilizando equipamentos específicos para este fim, não está sendo desenvolvida hoje em Santa Catarina. Entretanto, há pequena mina a céu-aberto, lavrando até um máximo de 13 m. de cobertura e utilizando equipamentos convencionais de terraplanagem. Estas minas estão sendo lavradas, em sua maioria, por empreiteiras contratadas pelas carboníferas

detentoras das concessões.

5.4.7 - Drenagem e descarga de efluentes

Todas as minas de subsolo interceptam, em função da abertura de poços, planos inclinados e galerias, o sistema hídrico, onde se encontram instaladas, constituindo-se em possíveis sumidouros para os quais as águas percolam e se introduzem, através de furos de sondagem não cimentados, poços de ventilação e fraturas no teto. Essas águas necessitam ser drenadas e recalçadas para a superfície, a fim de permitir a execução dos trabalhos, causando o rebaixamento do lençol freático em sua área de influência. Os valores levantados são, aproximadamente, para cada 1 ton., 2,5 m³ de água.

Na atualidade, as minas usam sistema circular, para não poluir as águas, embora, deste sistema circular, exista uma perda natural de aproximadamente 15%.

No caso das águas drenadas das minas, tornam-se fortemente poluídas pela acidez gerada com a oxidação da pirita, associada ao carvão e pelo arrasto de sólidos gerados pela mineração do carvão para os cursos da água que drenam a área da mina. O ácido resultante da oxidação do enxofre da pirita solubiliza os metais presentes no carvão minerado e nas rochas adjacentes, possibilitando sua ocorrência em altas concentrações no meio aquático arrastado das minas ao sistema hídrico receptor de seus lançamentos, ultrapassando, em muito, a sua capacidade de autodepuração.

5.4.8. Operação de beneficiamento

A objetivo do beneficiamento do carvão é reduzir a matéria inorgânica existente no carvão, para melhorar e adaptar a sua qualidade aos padrões requeridos pelos consumidores finais. E, portanto, um processo de purificação e ajustamento do carvão bruto (ROM= *run of mine*) para o uso.

A separação (beneficiamento) do carvão mineral bruto (ROM) realiza-se por meio de processos industriais que podem ser subdivididos conforme a que segue:

Tabela 5.15 - Tipos de Beneficiamentos

Pré-tratamento:	Britagem Peneiramento Peneiramento para remoção de lamas
Beneficiamento da Fração Grossa:	Jigs
Beneficiamento da Fração Fina:	Ciclones classificadores Ciclones clarificadores Mesas concentradoras Flotadores
Condicionamento:	Deságüe mecânico Deságüe de finos Secagem térmica

Fonte: Gothe (1993).

A partir da qualidade estabelecida para o produto, são selecionados os processos de beneficiamento a serem empregados.

Pela britagem, o ROM é reduzido a frações que dependem do tipo do carvão processado e das características desejáveis para o produto final.

Os jigs são equipamentos destinados a separar os materiais presentes no ROM (carvão e rejeitos), de diferentes pesos específicos, por impulsos dados a um fluxo d'água que atravessa um leito sobre o qual as frações do ROM são depositadas. A água executa um movimento pulsante, fazendo com que o material pesado vá se depositando progressivamente no leito de sustentação, e o material mais leve ascenda à superfície, sendo transportado para fora, ao longo da unidade. Para separá-lo da água, são usadas peneiras.

Com o uso de grandes quantidades de água para beneficiamento (de 150 m³ até 1.800 m³ por hora) e o lançamento de "águas negras", que conduzem os rejeitos finos de beneficiamento a corpos receptores, as águas dos rios tornam-se negras, ocorre o assoreamento da calha, e a decomposição destes finos, cuja reação produz acidez e dissolve metais e outros ions causadores da poluição química.

As minas são supervisionadas pelo DNPM, e o órgão ambiental estadual FATMA, os quais não permitem a operação do chamado circuito aberto de efluentes das usinas de beneficiamento de carvão em Santa Catarina.

As águas, após o beneficiamento do carvão são conduzidas para bacias de decantação, e só após sua clarificação são novamente utilizadas no processo. Qualquer água bombeada para os cursos de água deverá estar livre de sólidos.

Na atualidade, o setor da mineração está sendo acionado pelo Ministério Público Federal, para que essas águas clarificadas sejam tratadas de maneira a atender aos parâmetros mínimos exigidos pela legislação brasileira.

Os rejeitos separados do carvão bruto (ROM) pelas operações de beneficiamento (lavagem) podem ser agrupados em 3 classes denominadas, geralmente, como R1, R2 e R3. O rejeito R1 é aquele retirado em primeiro lugar, por diferença de densidade em meio líquido pulsante, no "jig" dos lavadores e que contém a pirita (sulfeto de ferro) que se encontrava associada, tanto em forma de nódulos, como disseminada nas camadas de carvão. Quando esses rejeitos piritosos são depositados inadequadamente, sofrem, em presença do ar e da água, um processo de decomposição, gerando forte poluição das águas por lixiviação, e da atmosfera, pela emissão de gases sulfídrico e sulfuroso. Os rejeitos classificados como R2 e R3 são compostos de siltitos e, mineralogicamente, silicatos e aluminatos. Desde que separados dos rejeitos piritosos, podem os rejeitos R2 e R3 ser dispostos, com a preocupação apenas de eliminar as agressões estéticas e de recuperar as áreas de disposição para usos de interesse comunitário.

A geração de rejeitos sólidos depende de dois fatores principais:

1. produção de carvão bruto (ROM);
2. recuperação de carvão vendável, pelo beneficiamento

Os rejeitos piritosos sólidos R1, R2 e R3 são obrigatoriamente depositados em pilhas, compactados e recobertos com argila e revegetados. Estas pilastras fazem parte, juntamente com as bacias de decantação, do projeto global de meio-ambiente e do projeto de lavra anteriormente aprovado pelo DNPM.

A primeira etapa é efetuada à boca da mina e é chamada de pré-

lavagem. Esta etapa consiste na separação gravimétrica do carvão e do material estéril, através de britagem, jig, peneiras, ciclone espessador e flotação, reduzindo o alto teor de cinza contido no ROM. Geralmente, o carvão bruto catarinense possui de 60 a 65% cinzas, chegando a reduzir este percentual para 32-33% com a pré-lavagem. Desta etapa do processo de beneficiamento, resultam 3 produtos principais (ver Tabela 5.15).

Tabela 5.16 - Etapas de Beneficiamento

Carvão pré-lavado	(CPL)	25%
Finos	- Metalúrgico - Energético	4%
Rejeitos	- R1 (piritoso) - R2 (xistoso) - R3 (composto de Calcário e material Argiloso).	71%

Fonte: Gothe (1993).

Um grande problema desta etapa é o alto grau de perdas e rejeitos, cerca de 70 a 75%, restando apenas 25 a 30% de carvão pré-lavado. No passado, o rejeito piritoso era vendido diretamente, pelas empresas, à indústria carboquímica catarinense (ICC), para a produção de ácido sulfúrico. Porém, o volume vendido era insignificante em relação ao total produzido naquela época, pelas mineradoras.

A segunda etapa é a transformação do CPL em produtos vendáveis, como carvão metalúrgico e carvão vapor, a qual, em seu início, foi realizada no lavador de Capivari S.A, companhia de economia mista, subsidiária da CSN. Com o crescimento da produção, e dos custos do transporte de grandes quantidades de rejeitos, das bocas de mina até Capivari, os primeiros estágios de beneficiamento (britagem e jigagem) foram transferidos para as empresas mineradoras, e efetuados nos chamados pré-lavadores.

Do antigo processo de beneficiamento do CPL, obtêm-se as seguintes composições:

- *carvão metalúrgico*: o menos denso dos carvões produzidos. Seu teor de cinzas tem assumido os seguintes percentuais: 16%, 17% ou 18,5%. Em

1989, em função da demanda, o carvão metalúrgico produzido possuía 17% de cinzas. É o único do país que possui características coqueificantes. Possui densidade inferior a 1,5, umidade máxima de 10%, em média, 1,5% de enxofre, podendo atingir no máximo 1,75%, 30% a 35% de matéria volátil e um índice de inchamento (FSI) de 2,5 no mínimo. Sua utilização se dava, basicamente, como redutor do minério de ferro, principalmente nas siderúrgicas: CSN/RJ; Usinas/MG e Cosipa/SP.

- *o carvão energético*:- elemento secundário, produzido compulsoriamente ao se produzir o carvão metalúrgico, não possui características para a geração de coque. Em Santa Catarina são produzidos dois tipos de carvão energético: CE4.500 - utilizado principalmente na termelétrica Jorge Lacerda em Capivari de Baixo/SC e o CE 5.200 - utilizado no setor industrial, principalmente pelas cimenteiras da região e, também, de outras localidades do país. As perdas representam 2% do total beneficiado. Constitui-se de pequenos fragmentos de carvão resultantes das sucessivas quebras do mineral, através da hidro-agitação. Estes finos, como são chamados, possuem elevado teor de cinzas. Atualmente, aplica-se um tratamento em bacias de decantação, para seu melhor aproveitamento e subsequente venda às cimenteiras da região.

Portanto, do total de CPL que entra no beneficiamento, recupera-se 98%, sendo os 2% restantes materiais ultrafinos que são depositados nas bacias de decantação. Destes 98%, obtêm-se 25% de carvão metalúrgico e 75% de carvão energético.

Tais processos, constituindo-se nos primeiros estágios do beneficiamento, deixam de recuperar subprodutos vendáveis, uma vez que operam com granulometrias elevadas. Para evitar parte destas perdas, muitas empresas mineradoras instalaram coqueiras, dotando suas usinas de beneficiamento de circuitos de recuperação de finos, a vários níveis e utilizando operações unitárias diversas (mesas concentradoras, flotação, etc.) (Zeta, 1985).

Em Capivari, até 1990, ocorria a segunda etapa do beneficiamento. O carvão pré-lavador (CPL) passa por uma classificação e nova britagem; sendo, então, enviado a uma instalação de beneficiamento completa, incluindo jigs,

ciclones lavadores a meio denso, hidrociclones classificadores (tricones) e recuperadores magnéticos.

Deve-se, portanto, ter em mente que este sistema de produção dividido em dois levava à irremediável perda de alguns produtos, na maior parte finos carregados nos efluentes de pré-lavadores, que poderiam ser recuperados em instalações completas de beneficiamento. Isto acarreta maiores custos, não só de produção, mas também de controle da poluição, devido à limitada aplicação do princípio geral, que considera os poluentes como recursos deslocados, propugnando sua recuperação com o emprego de tecnologia apropriada, pelo menos de forma a cobrir os custos de tratamento.

5.4.9 - Remunerações e condições laborais dos trabalhadores no setor

O trabalho na mineração apresenta altos riscos de acidentes, pelas condições de trabalho que incluem a maquinaria usada. Os mineiros estão expostos a desmoronamentos de rochas, à poeira na extração, à umidade, a altas temperaturas, a ruídos, a pouca luz, a gases e a vibrações com as explosões. Segundo a legislação, aos mineiros, é permitido trabalhar um máximo de seis horas diárias, concedendo-se aposentadoria especial depois de 15 anos de trabalho.

As escalas de salários dos trabalhadores da mineração seguem as escalas nacionais e as leis trabalhistas. Os mineiros, em geral, recebem um salário básico correspondendo a seu contrato de trabalho e um bônus por produção extra.

Até recentemente, as empresas de mineração não tinham um sistema formal de capacitação dos trabalhadores. A prática correspondia ao desempenho de operadores de máquinas com assistentes, que substituiriam os operadores quando se aposentassem ou por outras razões.

O menor salário foi declarado pela S. Domingos e corresponde a R\$ 291,12, incluindo o prêmio por função de risco. Os trabalhadores podem aumentar o salário mensal em 100%, cumprindo horário noturno e ao relento. Temos que adicionar, a este valor, o décimo terceiro salário, que os trabalhadores recebem, no Brasil. A média salarial para os mineiros é de aproximadamente de R\$ 676,00.

Por mês (SIECESC, 2001).

Como parte dos acordos com as empresas, os trabalhadores recebem transporte gratuito da companhia, uniformes, um litro de leite por dia e 100% sobre as horas-extra. A folha de pagamento do setor, em dezembro do 2000, foi de R\$ 2.452.049,17.

Na entrevista com representantes do setor, estes argumentaram sobre a necessidade de reformular as leis trabalhistas brasileiras, já que um dos obstáculos do setor são os encargos trabalhistas, que superam 100%do salário pago aos trabalhadores. O setor preferiria dispor deste recurso para ser diretamente repassado aos mineiros, em salários indiretos, como, por exemplo: bolsas de estudos, seguro médico, etc.

Tabela 5.17 - Escalas de salários dos Trabalhadores da mineração por empresas.

Empresa	Salário base
Rio Deserto	469,63
Metropolitana	485,38
Criciúma	475,57
Cooperminas	651,00
Comin	485,35
S. Domingos	291,12
Santa Augusta	473,24
Castelo Branco	475,57
Cocalit	330,00
Belluno	*

Fonte: SIECESC,2001/ * Belluno não respondeu

Em relação a este ponto, a Confederação Nacional da Indústria do Brasil (CNI, 1996) diz que os encargos trabalhistas, na realidade, constituem um percentual superior ao da maioria dos países do mundo. Eles concluem que esta característica elimina a divulgação de que o Brasil paga baixos salários¹⁰⁵.

5.4.10 - Impactos ambientais da mineração do carvão mineral em Santa Catarina.

Quando se analisa os processos da mineração do carvão, constata-

¹⁰⁵ Confederação Nacional da Indústria (CNI). **Custo Brasil**. Rio de Janeiro: Ed CNI, 1996.

se que é uma atividade produtiva poluente em todas suas fases, até o processo final de geração de energia elétrica nas usinas (ver Fig. 5.2). O Estado de Santa Catarina é o maior produtor de carvão do país, gerando duas vezes mais rejeitos por tonelada de carvão bruto que sai da mina, do que os estados do Rio Grande do Sul e Paraná. No processo de mineração e uso do carvão mineral em Santa Catarina, as etapas caracterizadas como contribuintes para a degradação ambiental são definidas pelos métodos de lavra, disposição dos rejeitos, uso e transformação do carvão.

No processo de lavra a céu aberto, a remoção do capeamento foi realizada de forma desordenada, provocando a inversão das camadas, dando origem à chamada paisagem lunar (Milioli, 1999). Nesta, a maioria das pilhas tem, na sua base, a camada fértil do solo e, na sua crista, arenito, silitos, folhelhos carbonosos e piritosos. Desta forma, a reabilitação é extremamente prejudicada.

5.4.11 - Cadeia de Impactos Ambientais da Mineração de Carvão

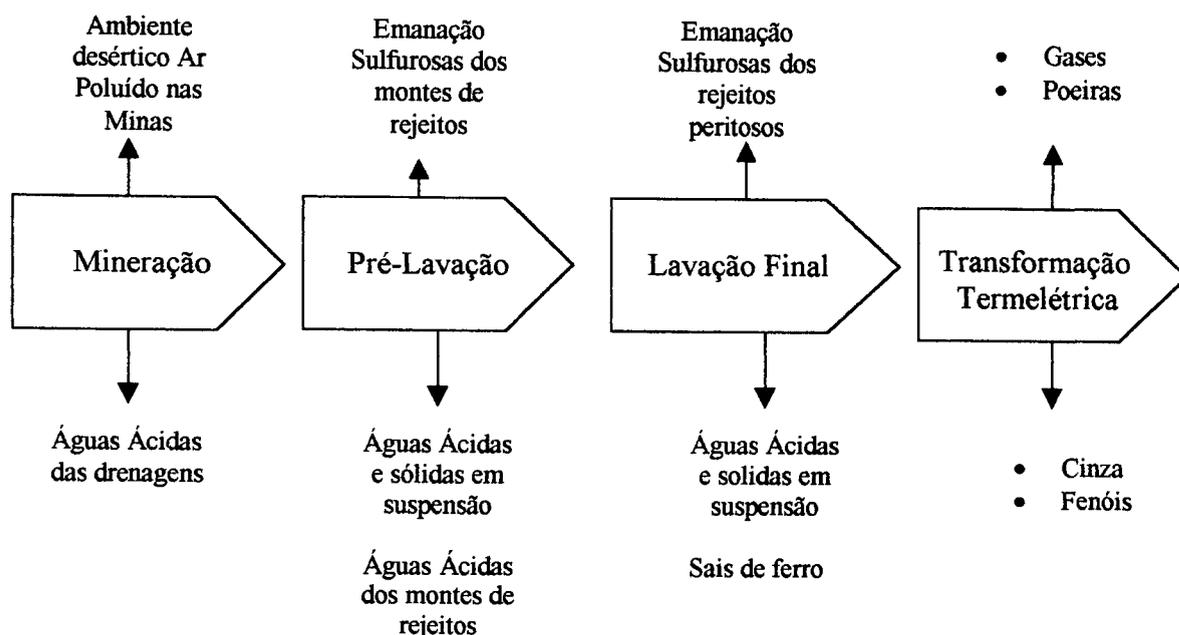
As impurezas (rejeitos), constituem cerca de 3/4 do material extraído, gerando uma enorme quantidade de rejeitos piritosos. No passado, estes rejeitos foram descartados com irresponsabilidade, em áreas próximas ao lavador, ao longo de rodovias, baixos, alagadiços, e margens de rios, onde o minerador, buscando áreas de baixo custo financeiro para o descarte do rejeito, na verdade, gera um elevado custo ecológico e social.

Os rejeitos sólidos são constituídos pelos minerais e rochas que ocorrem associados ao carvão, tais como, a pirita, arenitos, silitos e folhelhos que, considerados até pouco tempo atrás sem valor econômico, foram sendo depositados a menor distância de transporte possível, gerando extensas áreas cobertas com material rico em enxofre e metais pesados, extremamente acidificante quando em contato com o ar e água, e sujeito à autocombustão, com geração de gases tóxicos.

A contaminação das águas utilizadas nas usinas de beneficiamento difere daquela das minas, pelo maior teor de sólidos em suspensão, decorrente

da britagem do carvão, que produz uma fração fina descarregada com o efluente, conferindo-lhe cor preta, e pela menor acidez, em função do menor tempo de contato da água com a pirita.

Fig. 5.2. - A cadeia de impactos ambientais na mineração do carvão



Fonte: Adaptação do Esquema da poluição causada pelo carvão mineral. In: Diagnóstico do Carvão Mineral Catarinense. Florianópolis: Governo do Estado de Santa Catarina, 1990.

A região da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), Siderópolis, Urussanga e Lauro Muller, apresentam vastas áreas destruídas que comprometem atividades como a agricultura, os mananciais de água e qualidade de vida das pessoas. Além desses municípios, outros também são afetados, conforme mostramos logo a seguir.

No estudo de viabilidade de recuperação das áreas abandonadas pela mineração do carvão no sul do Estado de S.C. realizado pela UNESCO e financiado pela JICA e FATMA, conclui-se que a recuperação destas áreas implicaria um aumento no preço da terra nesta região, um aumento da atividade pesqueira e agricultura, recuperação da fauna e vegetação nativa, etc. Infelizmente, este estudo não logrou quantificar os benefícios de se restabelecer a imagem do meio-ambiente descontaminado, para utilização de possíveis

empreendimentos comerciais ou industriais. Uma área crítica de consideração, porém, difícil de ser avaliada, é o risco das águas subterrâneas¹⁰⁶. Na tabela a seguir, apresentamos os resultados das quantificações dos benefícios de recuperação.

Tabela 5.18 - Áreas degradadas pela mineração do carvão no Sul de Santa Catarina

Município	Área Total do Município (ha)	Áreas Degradadas (ha)
Capivari de Baixo	4.700(*)	160
Criciúma	21.000	1.065
Forquilha	18.400	385
Içara	31.650	45
Lauro Müller	267.100	628
Siderópolis	418.600	1.950,00
Urussanga	23.740	1.560,00
TOTAL		4.724

Fonte: NUPESE/JICA, 1998

(*) Capivari de Baixo pertence à Associação de Municípios da AMUREL. Nesta área, funcionou o lavador de carvão da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Atualmente estas áreas estão sendo parcialmente recuperadas pela CSN, tendo prazo de término de 5 anos, contando desde 1997.

Portanto, quando nos referimos a uma dívida, estamos aludindo à necessidade de reverter os processos negativos não considerados pela economia e, quando nos referimos a perdas, estamos aludindo ao que a região deixa de auferir, pela contaminação das áreas degradadas e abandonadas pela mineração do carvão.

Assim, é possível constatar, na breve exposição descritiva interna deste setor que, com todas as adversidades (limitações em relação às especificações de seu produto, considerações ambientais e regulamentações estritas, competitividade internacional agressiva), as empresas mostraram uma grande capacidade de adaptação. Atualmente, o setor está superando a crise, investindo em projetos voltados a um novo campo de atuação: transformar-se em geradores de energia. A adaptação estratégica deste setor mostra-nos que as regulamentações ambientais podem representar limitações no crescimento de

¹⁰⁶ O Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológico (IPAT-UNESC) verificou que 20% a 65% das mostras obtidas de águas subterrâneas estão contaminadas (por exemplo Fe contendo 17,7, contra a norma de 0,3, ou pH de 5,0 comparado da norma de 6,5-8,5). O NUPEA também estima que 9% das reservas de água do solo na região estão contaminadas. (JICA, 1998)

uma empresa, mas que, a longo prazo são vantagens competitivas reais em termos de custo e diferenciação de sua produção. Na próxima seção, abordaremos os fatores estruturais da competitividade sistêmica.

5.5 - Os fatores estruturais da mineração do carvão.

5.5.1 - Produção do carvão em Santa Catarina

Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os maiores produtores de carvão mineral do Brasil. Podemos verificar que, em 1999, Santa Catarina produziu 59% do carvão bruto do País, Rio Grande do Sul, 38% e Paraná 3%. Na produção de carvão vendável, produziu o 41%, Rio Grande do Sul, 56% e Paraná, 3% (ver Tabela n.º 5.19)

Tabela 5.19 - Sumário dos benefícios de recuperação das áreas degradadas pela mineração do carvão no sul do Estado de SC (em R\$ Milhões)

Descontaminação do solo	Mínimo	Máximo
Aumento do valor da terra	77.0	191.2
Recursos florestais	19.5 cada 7 anos	19.5 cada 7 anos
Flora e fauna	2.3/ano do ano 5	9.3/ano do ano 5
Uso recreacional	2.2/ano do ano 5	8.5/ano do ano 5
Descontaminação da água		
Aumento do custo da água	13.3/ano	28.7/ano
Investimentos adicionais	52.5	52.5
Levar água a áreas não conectadas	1.0/ano	1.0/ano
Cultivo de arroz	5.0/ano	14.8/ano
Pesca de rio	0.6 em ano 5 a 16.7 em ano 25	1.2 em ano 5 a 35.2 em ano 25
Recursos de pesca	33.2 em 5 anos	33.2 em 5 anos
Solo e Água		
Desenvolvimento do Turismo*	1.1/ano	1.1/ano

Fonte: UNESC/JICA, 1998

Após alcançar o pique da produção de carvão, 19.781.089 de ton. em

1985, a produção caiu para 5.531.404 ton., em 1992 e, em 1996, para 3.547.697 ton. A partir de 1997, a produção aumenta para 4.464.877 ton. por ano.

A situação da produção do carvão aparece estabilizada e com perspectivas de crescimento. Na atualidade, a produção de carvão vendável é de 280.000 t. ao mês para a Gerasul (SIECESC,2001), sendo que a produção mínima, até 2005, é de 150. mil toneladas mensais.

Na produção do carvão bruto (R.O.M.), sobressaíam as seguintes indústrias em Santa Catarina: Rio Deserto, com 27%, Metropolitana com 26,71%, Criciúma, com 23,86%, e Belluno, com 10,68% (ver Tabela n.º 5.20)

O carvão da região é usado principalmente para a geração de energia elétrica no conjunto termelétrico Jorge Lacerda da ELETROSUL, localizado em Capivari de Baixo.

Tabela 5.20 - Produção de R.O.M. por Estado produtor (toneladas)

Ano	Paraná	S. Catarina	R.G. do Sul	Total
1980	309.251	13.167.950	2.529.034	16.006.235
1981	296.793	14.266.134	2.871.124	17.434.051
1982	313.374	15.601.417	3.235.346	19.150.137
1983	350.384	16.314.156	4.723.120	21.387.660
1984	430.803	17.820.068	4.574.354	22.825.225
1985	465.514	19.781.089	4.661.539	24.908.142
1986	469.916	17.436.795	4.793.525	22.700.236
1987	404.741	13.425.603	4.285.011	18.115.355
1988	354.139	16.437.114	4.193.104	20.984.357
1989	273.302	13.924.819	3.997.961	18.196.082
1990	219.880	7.484.098	3.808.556	11.512.534
1991	269.350	6.684.243	3.463.434	10.417.027
1992	255.697	5.531.404	3.483.014	9.270.115
1993	273.341	6.044.844	3.306.372	9.624.557
1994	304.659	5.699.942	3.748.101	9.752.702
1995	254.643	4.988.321	3.882.582	9.125.546
1996	262.414	3.547.697	3.937.857	7.747.968
1997	222.636	4.464.877	4.233.193	8.920.706
1998	95.083	4.464.877	4.233.193	8.793.153
1999	91.652	4.484.073	4.495.140	9.070.865
2000	142.615	6.639.019	7.036.996	13.818.630

Fonte: SIECESC, 2001.

Este complexo foi concebido na década de 1960, com a criação da

SOTELCA- Sociedade Termelétrica de Capivari, sendo inicialmente composto por duas unidades geradoras de 50MW. Em 1975, com mais duas unidades geradoras de 66 MW o Complexo ficou com uma potência total instalada de 232 MW. Dentro do Programa de Planejamento Energético do Sistema, a expansão da capacidade instalada na Jorge Lacerda foi inquestionável e, seguindo essa diretriz, duas outras unidades geradoras de 125MW foram construídas e colocadas em operação, respectivamente, em 1979 e 1980.

Tabela 5.21 - Produção de carvão em Santa Catarina

Empresas	R. O. M	CE-4500	CE-5400	CM-FINOS	TOTAL
Criciúma	1.605.421	730.751		13.152	743.903
Metropolitana	1.611.771	721.509	43.686	32.012	797.207
R. Deserto	1.987.969	720.285		19.296	739.581
Cooperminas	629.918	242.471		44.800	287.271
Comin		86.509			86.509
S. Domingos		87.291			87.291
Santa Augusta		65.028			65.028
Castelo Branco	178.546	53.056			53.056
Cocalit		103.721			103.721
Belluno	625.395	320.755			320.755
Total	6.639.019	3.131.376	43.686	109.260	3.284.322

Fonte: SIECESC, 2001.

5.5.2 - Principais consumidores do carvão catarinense

Tabela 5.22 - Atuais Usinas a carvão no Brasil

Planta Termelétricas	Estados	Capacidade (MW)	Consumo anual de carvão (000 MT)
Pres. Medici	Rio Grande do Sul	446	1,742
Charqueadas	Rio Grande do Sul	72	286
São Jerônimo	Rio Grande do Sul	20	30
Jorge Lacerda	Santa Catarina	832	2,468
Total		1,370	4,526

Fonte: International Energy Agency

Em fevereiro de 1997, foram colocados à disposição do Sistema interligado Sul/Sudeste mais 350MW, perfazendo um total de 832MW. Desta maneira, a usina constitui-se como o maior complexo termelétrico da América do

Sul. Paralelamente, o objetivo central de suprimento energético da usina Jorge Lacerda vem influenciando no desenvolvimento regional, viabilizando a indústria carbonífera e constituindo-se num pólo de convergência da mais avançada tecnologia em termelétricidade a carvão.

A usina consome cerca de 1.320.000 toneladas de carvão mineral. Isto representa uma alternativa viável para a sobrevivência do setor carbonífero.

As perspectivas de crescimento do consumo de carvão termelétrico estão baseadas na possibilidade de uma demanda mais intensa de energia.

A Gerasul tem mostrado interesse em manter o setor da mineração com seus parceiros, após a data fixada pelo acordo, e vem aumentando gradualmente a capacidade de utilização das usinas termelétricas a carvão, com uma utilização superior a 80% da capacidade produtivas das minas. Por exemplo o consumo de carvão, aumento de 4.484.073 t., em 1998, para 6.292.640 t, em 2000.

Tabela 5.23 - Detalhamento das Vendas por Toneladas 2000

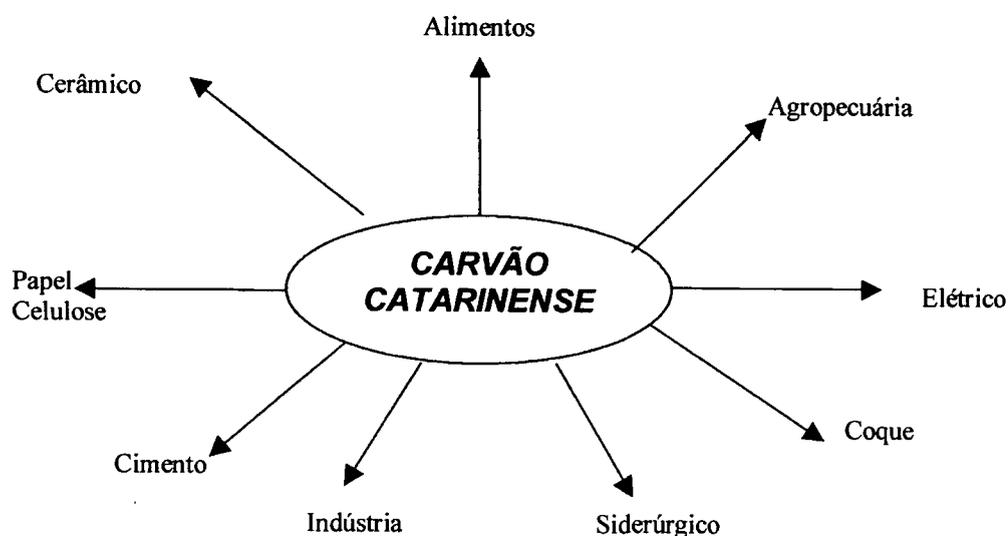
Setor	SIECESC
Alimentos	97.195
Cerâmico	107.987
Cimento	12.524
Indústria	18.852
Coque	14.831
Elétrico	6.292.640
Agropecuária	69
Mineração	110.236
Papel Celulose	224.736
Petroquímico	208.357
Siderúrgico	11.439
Têxtil	
Outros	141.171
Total	7.240.037

Fonte: SIECESC, 2001.

Os outros usos vêm 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 os 2.700.000 t. em 1991, caiu para aproximadamente 2 milhões anuais, desde 1992 .

Fig. 5.3 - Vendas de carvão catarinense por setor de consumo (2000)



Fonte: SIECESC, 2001

5.5.3 - O comportamento do carvão no mercado

5.5.3.1 - O carvão metalúrgico

O carvão metalúrgico, que vinha sendo produzido no estado desde 1945, teve seu pico de vendas em 1980, quando seu consumo, de 1,3 milhões de toneladas, representou 24% das necessidades das siderúrgicas nacionais. Essa participação relativa começa a cair desde então, chegando a modestos 3,5% em 1990, quando foi decretada a desregulamentação do setor, alijando o CM nacional do mercado, pois as empresas siderúrgicas, desde então, passaram a consumir o similar importado. Seu uso, hoje, restringe-se a pequeno consumo em metalúrgicas e fundições.

"Pelos suas limitações em termos de qualidade e seu alto custo, comparado ao similar importado, o carvão metalúrgico da região não tem perspectivas, a curto ou médio prazos, de recuperar o mercado perdido, salvo nova conjuntura nacional ou internacional que propicie o surgimento de um novo ciclo para o carvão, como ocorreu em outras circunstâncias" (F.G.V, 1996)

5.5.3.2 - O carvão mineral

Na atualidade, o principal comprador do carvão mineral catarinense é a GERASUL produtora de eletricidade. A GERASUL tem a capacidade instalada de 5.2000 MW. Destes, aproximadamente 1050 são de origem térmica (900 a carvão mineral e 80 a gás natural e 70 a óleo) e o restante de origem hidráulica. A capacidade das termelétricas a carvão, instaladas na Região Sul, representam hoje 4.3% da capacidade total instalada de geração de energia no Brasil. Mas operam com um fator de capacidade média anual de 55% da capacidade instalada. O sistema de compra do carvão catarinense, desde janeiro de 1991, corresponde a negociações entre os Setores Elétrico e Carbonífero, através do GCOI (Grupo Coordenador para Operações Interligada). A negociação das quantidades a serem consumidas anualmente tem, como valor do preço unitário, o dos carvões que suprem as diversas Usinas Termelétricas e levam em conta os estudos de otimização da geração dos Sistemas Interligados e os contratos firmados entre concessionárias e mineradoras.

5.5.3.3 - Preços do carvão mineral

O preço do carvão mineral foi administrado e tabelado até 1990 pelo CNP (Conselho Nacional do Petróleo) dependente do Ministério da fazenda. Na formação destes preços, utiliza-se uma estrutura baseada na metodologia adotada pelo CIP (Conselho Interministerial de Preços), no cálculo dos preços para o setor Mineral. Na formação dos preços de venda do carvão ao produtor, são incluídos os custos de extração e beneficiamento e a remuneração do capital, como principais parâmetros. Na atualidade, o preço da tonelada de carvão está em aproximadamente R\$61,00 a tonelada (Jun.2000).

5.5.4 - A Conta de Consumo de Combustíveis (CCC)

A CCC foi instituída em 1978. Sua finalidade é atender ao rateio dos ônus e vantagens do consumo de combustíveis fósseis utilizados para operação dos Sistemas interligados. Atua através de um Plano de Operação (anual) e Programa de Operação (mensal), consolidados num plano anual de combustíveis, além de respeitar imposições de interesse nacional (por ex. uma seca prolongada que exige maior participação das termelétricas). As cotas de rateio entre

concessionárias obedecem à proporção de energia elétrica vendida aos respectivos consumidores finais.

Participam da fixação da conta de consumo o Grupo Coordenador para Operações Interligadas (GCOI), formado pelas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, como a CELESC, em Santa Catarina, que atendem aos consumidores finais.

No caso do setor Elétrico, o GCOI/ Eletrobrás que administra a CCC, foi incumbido de conduzir o processo da livre negociação com o setor carbonífero, para o que foi criada, em 1990 a CEC- Comissão de Estudos de Combustíveis.

Da CEG/GCOI, participam concessionárias do serviço público de energia elétrica e mineradoras que, de acordo com a legislação em vigor, reúnem-se mensalmente, estabelecendo acordos e resolvendo pendências. A CEG foi originalmente constituída, por representantes da Eletrobrás, Eletrosul, Eletropaulo, Cemig e CEE, sob a coordenação da Eletrobrás. Em função da participação direta das concessionárias na composição da receita da CCC e da relevância dos assuntos tratados neste foro, participam atualmente, também a CPFL, CESP, Light, COPEL, CELESC, mantendo-se aberta a participação das demais concessionárias de energia elétrica que constituem o GCOI.

As despesas das concessionárias que utilizam combustíveis fósseis em suas Usinas Termelétricas (carvão mineral, óleos combustíveis, óleo diesel e gás natural), são cobertas pela CCC, para a qual contribuem todas as empresas de energia elétrica que possuem consumidores finais, na proporção de seus mercados, de acordo com a legislação em vigor. Os principais contribuidores para a CCC, por serem os maiores estados consumidores de energia elétrica, são Minas Gerais, São Paulo e Rio Janeiro, que representam cerca de 60% do total desta conta.

5.5.5 - Considerações sobre a opção energética hidrelétrica

Do total da energia elétrica gerada no Brasil, as hidrelétricas respondem por 92%, e as usinas térmicas pelo restante. Countinho e Ferraz (1994) diz:

"A hegemonia da hidreletricidade deverá permanecer a médio prazo no Brasil, mas os custos elevados de financiamento colocam limites à sua expansão em grande escala, abrindo espaço para pequenas e médias usinas. Paralelamente, a busca de alternativas termelétricas de baixo custo e pouco poluentes permanece válida, ainda que em proporções pouco expressivas". (p.155)

Como resultado de políticas orientadas à utilização do imenso potencial hídrico do país, o carvão mineral é considerado um recurso complementar e de reserva de energia.

A tabela 5.23 a seguir mostra a evolução da capacidade instalada no país, desde 1962, ano de instalação da ELETROBRAS. Na tabela, observa-se que o crescimento médio anual foi de 8,2% e, na década de 1980, foi de 5,3%, altos percentuais característicos do Brasil, o país em desenvolvimento que mais aplicou em geração de energia elétrica entre as décadas de 1950 e 1980.

Quando analisamos mais de perto este modelo de geração de energia elétrica podemos apreciar algumas problemáticas de difícil solução no futuro.

Tabela 5.24 – Capacidade nominal instalada – MW

ANO	HIDRAULICA	TÉRMICA	TOTAL
1962	4.126	1.603	5.729
1966	5.524	2.042	7.566
1971	10.244	2.426	12.670
1976	17.675	3.385	21.060
1981	30.600	3.656	34.256
1986 (1)	38.682	4.483	43.165
1991 (1)	52.376	4.770	57.146

Inclui capacidade total, em operação de Itaipu cuja metade (6.300 MW) pertence ao Paraguai. Fonte: ELETROBRAS, 1994b, projeto 4, v.II.

5.5.6 - Impacto ambiental das hidrelétricas

Até recentemente, as questões de impactos ambientais relacionadas à construção de Usinas Hidrelétricas tiveram uma prioridade relativamente baixa dentro do planejamento do setor elétrico. Os impactos que a construção de hidrelétricas causam sobre o ambiente são dramáticos, implicando a inundação de extensas áreas de terras, alterando os ambientes através da formação de extensos lagos artificiais e transformando sistemas ecológicos complexos

estruturados, além, é claro, da perda de patrimônio genético representado pela inundação de florestas.

Grandes extensões de terras férteis para a produção de alimentos e jazidas minerais são supressas pela formação dos reservatórios das hidrelétricas, mas é em relação à dimensão social dos impactos que mais se exterioriza a insatisfação contra a construção das barragens, normalmente associada a compulsórias relocações e reassentamentos das populações atingidas.

Como resultado destes impactos avanços registrados na área do direito ambiental têm obrigado o setor elétrico deste país a repensar o seu planejamento, agora sob o enfoque ambiental, prevendo conseqüências, mitigando efeitos e tomando medidas efetivas de preservação.

A implantação de novas usinas hidrelétricas, deveram submeter-se a um licenciamento especial, sendo a matéria regulada pela Resolução No. 006/87, CONAMA, de 6.9.1987, devendo ser precedida de um estudo prévio de impacto ambiental.

Art. 1º As concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica, ao submeterem seus empreendimentos ao licenciamento ambiental perante o órgão estadual competente, deverão prestar as informações técnicas sobre o mesmo, conforme estabelecem os termos da legislação ambiental e pelos procedimentos definitivos nesta Resolução.

Art.2º Caso o empreendimento necessite ser licenciado por mais de um Estado, pela abrangência de sua área de influencia, os órgãos estaduais deverão manter entendimento prévio no sentido de, na medida do possível, uniformizar as existências.

Art.4º Na Hipótese dos empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico, respeitadas as peculiaridades de cada caso, a licença Prévia (LP) deverá ser requerida no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação (LI), deverá ser obtida antes da realização da Licitação para construção do empreendimento e a licença de Operação (LO) deverá ser obtida antes do fechamento da barragem.¹⁰⁷

A falta de norma de Direito Ambiental, no passado, nos mostra o quanto a sociedade foi prejudicada. As grandes obras de geração de energia do Rio Paraná, não foram precedidas de Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EIA-RIMA.

¹⁰⁷ Resolução CONAMA 6, de 16/9/1987, publicada no DOU de 22/10/1987, seção I, página 17.499.

Itaipu é o exemplo mais concreto da falta de uma política ambiental. Quando de sua construção, havia várias alternativas, entre as quais a construção de algumas pequenas hidrelétricas ao longo do Rio Paraná. A megalomania dos militares, que na época governavam o País, determinou a construção, não apenas de uma hidrelétrica, mas da maior hidrelétrica do mundo.

“Para implantação do reservatório na margem brasileira foi desapropriada uma área de 140.000 hectares e mais 683 hectares de área remanescente, compreendendo 8.500 propriedades, sendo 6.900 rurais e 1.600 urbanas”.

Da área arrendada, 60.000 hectares eram de florestas nativas, e o restante, terras agrícolas das mais férteis do País. Provocou-se alteração nas águas subterrâneas, na fauna e na flora, no micro-clima da região e na economia regional, que perdeu um dos maiores potenciais turísticos do País.

Os impactos sócio-econômicos, foram significativos, uma vez que a inundação das terras causou perdas à economia regional e grande impacto social em razão da desapropriação das terras, posto que 86,1% dos imóveis desapropriados eram constituídos de minifúndios.

Resumindo, os principais problemas de impactos ambientais apresentados pelas hidrelétricas são ou podem ser:

1. alterações em sítios de relevante importância para biodiversidade, com redução imediata da variedade de fauna e flora regional;
2. alterações microclimáticas; desapropriações em áreas altamente férteis e produtivas, desfavorecendo o equilíbrio da economia da natureza na relação custo – benefício econômico – ecológico;
3. alterações profundas nas relações político - internacionais e sócio-econômicas nas unidades territoriais atingidas;
4. desarticulação dos sistemas produtivos;
5. perda de parte da infra-estrutura regional;
6. insatisfação social e fomentação de litígios e desagregação, principalmente na questão indígena;

7. incapacidade do setor elétrico de discutir uma matriz energética para toda a região e a questão do setor hidrelétrico em particular, de maneira a compatibilizar os diversos usos previstos (hidrovia, termelétrica, gasoduto) com a conservação desse macrossistema.

Um outro fator é a localização geográfica dos recursos hídricos, que se encontram situados na região da Amazônia, quer dizer, longe dos principais centros de consumo do país, pois o desenvolvimento centralizado do Brasil encontra-se no sul e no sudeste.

5.5.7 - Comparação entre a produção de energia termelétrica e hidrelétrica

Baseamo-nos no estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), que mostra a superioridade da opção hídrica, considerando os custos anuais de produção referentes às seguintes unidades produtivas da Eletrosul:

- Usina termelétrica Jorge Lacerda B, com custos operacionais de US\$ 51,66 milhões e US\$ 6,79 milhões em recursos humanos, tendo gerado 1,33 mil GWh, no ano de 1995.
- Usina hidrelétrica de Salto Osório, com custos operacionais de US\$ 15,65 milhões e US\$ 2,92 milhões em recursos humanos, tendo gerado 5,17 mil GWh, neste mesmo ano.

Na tabela seguinte 5.25 pode-se apreciar a diferença de custos de produção da energia hidráulica (86%), em relação à energia que utiliza o carvão mineral (14%).

Estas diferenças justificam a opção hidráulica dada a disponibilidade de recursos hídricos e das quedas de água, na região de atuação da Eletrosul.

É pertinente considerar, como desvantagem desta opção, o alto custo dos projetos hídricos. A maior parte dos investimentos concentra-se nos primeiros anos da execução, tornando necessária a mobilização de imensas quantidades de recursos em períodos curtos, o que se constitui em uma grande dívida que, para ser saldada, precisa de excedentes na produção.

Tabela 5.25 - Custos do GWh produzidos e quantidade por usina.

CUSTOS	UPAL (Termo)	UPGH (Termo)	UPLA (Termo)	UPLB (Termo)	UPPF (Hidro)	UPSO (Hidro)	UPSS (Hidro)
Custos Operacionais/GWh	177.932	97.622	58.687	38.739	7.026	3.027	2.698
Custos Humanos/GWh	61.283	24.841	10.225	5.090	3.253	564	450
Total GWh gerado – 1995	32	234	639	1.334	908	5.171	7.390

Fonte: FGV/SIECESC (1996).

Aplicando o efeito multiplicador econômico, o efeito, na termelétrica é de 2,88 e na hidrelétrica de 1,17 quer dizer que, para disponibilizar 100 reais de eletricidade numa termelétrica, a economia nacional produz R\$ 287,55, enquanto que, para 100 reais de eletricidade produzidos numa hidrelétrica, o efeito econômico é de R\$ 117,30.

Podemos adicionar a contribuição ao PIB e o emprego, além dos impostos indiretos, incidentes sobre os fatores. Desta maneira, para 100 reais de eletricidade produzidos numa termelétrica, a contribuição ao PIB é de R\$ 131,33 (R\$ 38,52 em salários e ordenados, R\$ 82,07 em rendas de capitais e R\$ 10,74 em impostos indiretos sobre insumos). E, numa hidrelétrica, a contribuição ao PIB é de R\$ 103,33 (\$4,00, R\$98,39 e R\$0,94 respectivamente). Adicionalmente, a opção termelétrica é menos concentradora que a opção hídrica, por exemplo: na hidrelétrica, dos R\$98,39 de rendas do capital na economia, 94% estão concentrados na própria atividade; enquanto que, na termelétrica, estes recursos distribuem-se pelo sistema produtivo. Portanto, a opção termelétrica tem um fator de vantagem, em relação ao impacto regional e nacional sobre a economia da hidrelétrica.

É importante mencionar que as opções comparadas não são totalmente concorrentes, mas são duas importantes opções baseadas nos recursos naturais do Brasil e que, na atualidade, são complementares. As termelétricas funcionam como rede de segurança para o sistema hidrelétrico, cobrindo o nas horas de pico de consumo ou em períodos climaticamente desfavoráveis. Os pontos mencionados nesta avaliação indicam que o sistema térmico a carvão mineral continuará servindo como recurso energético no Brasil e

no mundo.

5.5.8 - O carvão importado

Como resultado da especificidade do carvão catarinense (poder calorífico baixo e altas concentrações de enxofre e de cinzas), e altos custos de transporte este recurso perde competitividade em relação ao carvão importado. Verifica-se de forma comparativa, estes fatos que têm marcado o declínio da indústria da mineração na região sul de Santa Catarina.

Seguindo a análise realizada pela Fundação Getúlio Vargas (1996), que fez uma comparação entre os preços dos carvões do Rio Grande do Sul e Santa Catarina com uma alternativa de importação. Para realizar esta comparação, foi considerado um custo de transporte de US\$ 20,00 por tonelada, referente ao frete marítimo para Imbituba (US\$ 9,00 por tonelada), descarga (US\$ 6,00 por tonelada) e frete ferroviário, até a usina (US\$ 5,00 por tonelada).

Na Tabela n.º 5.26, pode-se apreciar, nesta comparação, que o carvão da Candiota, no Rio Grande do Sul, apresenta uma vantagem competitiva, como consequência das companhias que realizam a lavra a céu aberto (possibilitando um custo de extração extremamente reduzido) e localizada na área da usina termelétrica.

Tabela Comparativa 5.26 - Preços do Carvão

País/ Estado	Tipo	Kcal/Kg	US\$/MT	US\$/Kcal
Brasil	Candiota – RS(**)	3300	12.85	3.89
USA	Gulf Coast	4900	43.75	8.93
Brasil	Siecesc SC (**)	4500	42.43	9.43

(*) Média entre preços máximo e mínimo – 2º trimestre de 1995

(**) Posto na termelétrica

Fonte: CEEE e SIECESC

A tabela 5.26 apresenta-se uma comparação entre a produção do carvão bruto (ROM) e o produto final vendável dos estados produtores brasileiros. Constata-se que a proporção de rejeito existente no carvão de Santa Catarina é muito elevada.

Apesar disso, as desvantagens comparativas do carvão catarinense, em relação ao carvão importado, podem ser alteradas se considerar os princípios de nossos fundamentos teóricos de argumentação, atentos à necessidade de fontes de energia, ao aumento da população, ao desenvolvimento de nova tecnologia e ao impacto econômico regional e nacional.

Tabela 5.27 - Produção do Carvão Bruto (ROM) e Carvão Beneficiado – 1994

EMPRESAS	CARVÃO (Mil Tons) ROM	VENDÁVEL	% RESÍDUO
RS	3748	2873	23.35
C.R.M	1863	1773	4.83
Copelmi	1663	980	41.07
Outras	222	120	45.95
SC	5700	2095	63.25
Metropolitana	1224	291	76.23
C.C.U	1080	410	62.04
Criciúma	819	338	58.73
Nova Próspera	730	355	51.37
C.B.C.A	504	187	62.90
Outras	1343	514	61.73
PR	305	154	49.41
Cambuí	305	154	49.51
TOTAL BRASIL	9753	5122	47.48

Fonte: SIECESC

5.5.9 - O gás da Bolívia

O gás natural é uma das fontes energéticas fósseis de grande atratividade para a geração de energia. Pode ser encontrado em diversos países e apresenta uma combustão mais limpa do que o óleo ou carvão. A desvantagem está no transporte, que exige elevados investimentos na construção de gasodutos, os quais irão depender das expectativas da evolução dos preços do gás natural e, em última instância, dos preços do petróleo.

A construção do gasoduto Bolívia –Brasil (Gasbol) e da rede de distribuição pela companhia de Gás de Santa Catarina (SCGás) representa uma vantagem econômica para o Brasil e para o sul do Estado de Santa Catarina. Hoje o Brasil comercializa, com suas próprias reservas, pouco mais de 8 milhões de metros cúbicos de gás natural, por dia.

As reservas bolivianas são suficientes para abastecer o mercado brasileiro, inicialmente, com 8 milhões de metros cúbicos de gás natural por dia, mas crescendo, em sete anos, chegará até 16 milhões de metros cúbicos por dia, valor que poderá ser mantido por 13 anos, e equivalente a 100 mil barris de petróleo por dia. Em Santa Catarina, a SCGás estará distribuindo cerca de 1 milhão de metros cúbicos por dia, mas terá capacidade para atender até 1,8 milhão de metros cúbicos/dia. Esta cota foi acertada com um consórcio formado pelo governo do Estado, Petrobrás Distribuidora, Gaspart e Infragás.

O gasoduto tem impactos positivos, no que se refere à competitividade e ao desenvolvimento do Estado, pelo aumento dos postos de trabalho diretos e indiretos; por uma demanda maior de bens e serviços, com o surgimento de pequenos comércios, especialmente nas cidades localizadas próximas aos canteiros de obras, ou pelos aumentos das arrecadações municipais, o que permitirá novos investimentos por parte das prefeituras locais.

O gás natural abastece as empresas dos setores têxteis, metal-mecânico, cerâmico e alimentício catarinenses e representa vantagem industrial considerável para estas indústrias. Na seqüência abaixo, menciona-se algumas de suas especificidades, como combustível:

- a) combustão completa;
- b) permite a queima direta, não exigindo gasto de energia;
- c) controle total (fogo alto, fogo baixo, piloto);
- d) não tem frete rodoviário;
- e) não tem restrições ambientais
- f) elimina o custo financeiro de estocagem;
- g) é pago depois de utilizado¹⁰⁸.

Em relação ao meio físico o gasoduto, como todo empreendimento industrial, tem impactos ambientais cuja menção é importante.

O documento base da ECOSUL-96, mostra os principais impactos ambientais do gasoduto, como: alteração no cotidiano da população; exposição da população ao risco de acidentes; alteração do quadro demográfico; perda da

¹⁰⁸ Fonte: Empresa Gasbol. <http://www.gasbol.com.br/bene.htm>. Em dezembro de 1999.

produção agropecuária; aumento da demanda de bens e serviços; aumento do tráfego de veículos; alteração no quadro de saúde; pressões sobre os equipamentos de saúde; interferência no patrimônio arqueológico; aumento da emissão de ruídos e poeiras; desvios ou aceleração de processos erosivos; instabilização de encostas; alterações no uso das terras; carreamento de sólidos; assoreamento da rede de drenagem; alterações ou eliminação da vegetação existente; alteração da comunidade aquática local; aumento da caça e pesca predatória; alteração no habitat e hábito da fauna.

Na fase de construção e montagem, a escavação dos canais é uma ação impactante para o patrimônio local. Uma outra ação também relevante é a instalação das estações de compressão e medição, especialmente para o meio físico-biótico.

A operação do gasoduto tem, como impacto negativo principal, a exposição da população ao risco de acidentes, o que cria uma série de expectativas nos moradores das regiões diretamente afetadas. Tal risco exigirá a adoção de medidas de segurança próprias, com a implantação de programas de comunicação social e emergências, que poderão minimizar tais impactos”¹⁰⁹.

5.5.10 - Comparação de custo e benefício entre o carvão mineral catarinense e o gás

Existem grandes dificuldades para estabelecer uma comparação entre os diferentes energéticos, conseqüência do cálculo das externalidades positivas e negativas mencionadas anteriormente. Na economia, usam-se os preços-sombra, os quais necessitam de um referencial de valor de mercado. Uma das principais considerações nesta análise, é que, numa região ou país como o Brasil, o impacto sobre a economia regional de emprego é fundamental para realizar uma avaliação.

A comparação entre estes dois energéticos mostra-nos que o gás apresenta uma alta eficiência, baixas emissões e relativamente baixo custo de implementação, portanto, é matéria prima altamente desejável para a produção

de energia. Na atualidade, o carvão mineral pode ser produzido e queimado em leito Fluidizado com mínimos impactos ambientais, reduzindo-se em SO₂ e a poeira em aproximadamente 95% dos atuais padrões. Esta nova tecnologia é capaz de consumir os rejeitos piritosos, que seriam de grande vantagem para a região catarinense, com pilas de rejeitos.

No que diz respeito ao impacto regional nacional, a produção do carvão mineral, tem um grande impacto na criação de empregos e, com isso, há uma reativação da economia regional catarinense nos pólos de desenvolvimento. Outro aspecto fundamental na análise é considerar a transferência de pagamentos, tais como impostos e taxas de importação. A principal diferença entre estes dois energéticos é que a opção pelo carvão mineral implica em um alto custo de implantação, porém existe a contrapartida do baixo custo do combustível. Por outro lado, a implantação do gás é de baixo custo e de baixo investimento, mas o valor da energia é muito alto.

É importante lembrar que o governo de Fernando H. Cardoso no programa de diversificação da matriz energética prevê a construção de 49 usinas privadas¹¹⁰ em 18 estados brasileiros alimentadas, principalmente pelo gás natural boliviano e têm uma previsão de investimentos de aproximadamente 12 bilhões de reais. Mas a dificuldade desta opção será o custo da energia que está baseado em dólares, e as usinas que utilizam contratos a longo prazo sofrem o risco cambial¹¹¹. Com a finalidade de solucionar este impasse o Governo utilizou a Petrobras que assumira o custo das variações no preço do gás importado por 12 anos.¹¹²

É importante também salientar que o carvão e o gás não são concorrentes diretos, são dois combustíveis que vêm assistir à mudança do modelo energético brasileiro. Segundo o Ministério de Minas e Energia, a mudança prevista representa um aumento de 7% para 20% da fatia da energia

¹⁰⁹ De Souza, Paulo Roberto. O Direito e os impactos ambientais do Mercosul. Ponencia apresentada ao Congresso Latinoamericano de Direito, Florianópolis, SC, 1998.

¹¹⁰ Ministerio de Minas e Energia (MME), Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT), Maio 2000

¹¹¹ SÁ, Andre Leal de. Energia eólica e expansão do setor elétrico nacional. *Gazeta Mercantil*, 27 de Janeiro de 1999.

¹¹² MARIN, Denise Chrispin. Térmicas terão gás assegurado por 12 anos. In: *Journal da Tarde, O Estado de São Paulo*. São Paulo, caderno de Economia, 30 de Maio de 2000. www.estado.com.br.

térmica com a finalidade de tornar o país menos dependente das hidrelétricas e, portanto, menos sujeito às crises de épocas de seca e aos impactos ambientais provocados por grandes barragens¹¹³. A tabela comparativa 5.28, mostrará as diferenças entre o carvão e o gás.

Tabela 5.28 - Comparativa sobre a escolha do combustível: carvão e gás

	Carvão	Gás
Compra de Combustível Moeda	Moeda Nacional (R\$)	Dólar (US\$)
Compra	50%	80%
Combustível estratégico	Sim	Não
Balança comercial	Sim	Não
Emprego	Sim	Não
SO ₂	Baixo (clean coal)	Nenhum
NO _x	Baixo	Baixo
CO ₂	Moderado	Baixo
Custo de Capital	Moderado	Baixo
Custo de Combustível	Baixo	Alto

Fonte : SIECESC, 2000.

5.5.11 - A energia nuclear

A energia nuclear foi apresentada, pelos países industrializados, como a fonte energética confiável, limpa e barata. A experiência mundial demonstramos que é o contrário: não é segura, nem limpa e nem barata. Os reatores nucleares liberam elementos radioativos iguais aos que caem sobre a terra após a explosão de bombas atômicas. Um problema que está sem solução é a geração de lixo radioativo. O Governo norte-americano não sabe o que fazer com 42.000 toneladas de lixo radioativo que, na atualidade se encontram em depósitos temporários. Sua transferência a depósitos permanentes custará aproximadamente 36 bilhões de dólares. Fritjof Capra (1982) afirma:

“Mesmo pondo de lado a ameaça de uma catástrofe nuclear, o ecossistema global e a futura evolução da vida na Terra estão correndo sério perigo e podem muito bem resultar num desastre ecológico em grande escala”. (1982: P.21) .

No Brasil, a energia nuclear não é significativa em termos de abastecimento de energia. Na atualidade, existem duas usinas nucleares em atividade, Angra I e Angra II e projeta-se uma terceira, a Angra III (ver tabela 5.29)

¹¹³ ARANTES, José Tadeu. Um túnel no fim da luz. Ver. Galileu, Agosto, 2000. jtadeu@edglobo.com.br

A usina Angra I, produz 3.265 gigawatts/ hora (GWh), quantidade que corresponde a 30% da geração de eletricidade do Estado do Rio de Janeiro. Esta planta está em atividade desde 1985, a usina produz cerca de 25 milhões de megawatts/hora (MWh). Em 1999, houve problemas no sistema de segurança e a Angra I teve que interromper 11 vezes o funcionamento do reator em um ano.

Tabela 5.29 - Energia Nuclear em Geração elétrica bruta (em MWh)

Ano	No Ano	Acumulado
1995	2.520.684,7	17.340.014,7
1996	2.428.936,2	19.768.950,9
1997	3.161.440,0	22.930.390,9
1998	2.444.215,9	23.374.606,8

Fonte: Eletronuclear, cited por Almanaque Abril 2000.

A usina de Angra II começou sua atividade em fevereiro, após 24 anos do início de sua construção, e sua produção será o dobro da Angra I.

A previsão das três usinas nucleares é que, em 2005, possam gerar a metade da energia consumida no Estado de Rio de Janeiro.

O problema com as usinas nucleares, além dos problemas da insegurança mencionados, e que são mais caras que outras formas de gerar energia. A Comissão Nacional de Energia Nuclear mostra que a energia elétrica gerada pelos reatores custa 59,92 dólares por megawatt, contra 34,38 dólares do gás natural. O preço é alto por causa dos custos crescentes para garantir segurança, substituição de equipamentos, transporte de matéria-prima, armazenagem do lixo radioativo e, principalmente, pelas obras de construção e montagem das usinas.

A usina de Angra I foi adquirida pronta dos Estados Unidos, a custo de 1,7 bilhão de dólares. A usina de Angra 2, é resultado de um pacote de desenvolvimento tecnológico com a Alemanha, que custou aproximadamente 10 bilhões de dólares¹¹⁴. E a usina de Angra 3 já custou ao Governo 1,4 bilhões de

¹¹⁴ ARANTES, José Tadeu. Rer. Galileu on line. No. 108, Julho 2000. <http://galileu.globo.com/home.asp>

dólares, e a previsão é de mais 3 bilhões de dólares para concluí-la. Em termos do lixo radioativo gerado em Angra I, o Brasil tem acumulado 200 toneladas de rejeitos e não sabe o que vai fazer com eles ou quanto e quando encontrará uma solução permanente. Um dos rejeitos é o plutônio 239, permanece ativo por 24.384 anos, é dizer quatro vezes a idade das mais antigas civilizações.

Como resultado das experiências mundiais e das pressões dos consumidores pelos negativos impactos ambientais, os países em desenvolvimento estão abandonando esta forma de produzir energia e substituindo-a por alternativas mais seguras e mais baratas¹¹⁵.

5.5.12 - O impacto multiplicador da mineração na economia regional

Os impactos de demanda, orientados pelos custos de produção, são calculados, utilizando-se multiplicadores de insumo-produtos convencionais. Os impactos orientados pelo suprimento, no sentido dos clientes ou consumidores dos produtos da indústria de extração do carvão, podem ser computados com uma variante conhecida como multiplicadores de alocação. Seguindo a metodologia do modelo de impacto econômico de Leontief (1966) e do estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), na análise "*O Impacto do carvão mineral na economia brasileira*" de 1996¹¹⁶, a indústria do carvão tem uma contribuição multiplicadora, que vai além do valor de sua produção.

O estudo utiliza duas modalidades de impactos econômicos, os impactos provenientes das demandas de produtos e serviços necessários para esta atividade e o impacto gerado pela oferta dos produtos e serviços produzidos por esta indústria. Este estudo utiliza, como base, os coeficientes de relações intersetoriais da matriz insumo-produto brasileira, de 1985, quando ainda era significativa a produção de carvão siderúrgico.

¹¹⁵ BUNYARD & ROCHE assinalam que como consequência das mudanças climáticas a indústria nuclear está procurando retornar a ser considerada como uma opção de energia. Eles dizem que a indústria nuclear não é confiável e nunca foi viável do ponto de vista econômico. Eles manifestam que uma usina de carvão usando a nova tecnologia reduziria as emissões tão efetivamente como a opção nuclear. BUNYARD, Peter & ROCHE, Peter. Nuclear Power: time to end the experiment. In: *The Ecologist*, Special issue. vol.29, n^o 7, November, 1999. p.386-389.

¹¹⁶ FGV/SIESC. *O impacto do carvão mineral na economia brasileira*, 1996.

Na Tabela 5.30, mostramos o Impacto na Economia Brasileira da Produção da Usina Termelétrica Jorge Lacerda.

Tabela 5.30 – Impacto na Economia Brasileira da Produção da Usina Termelétrica Jorge Lacerda B (%)

Setor	Primeiro Round	Segundo Round	Terceiro Round	Quarto Round	Impacto Total
Agropecuária		0,64	1,58	1,65	7,92
Extrativa mineral		0,16	0,20	0,16	0,85
Extr. Petróleo/ carvão	31,71	0,20	0,47	0,37	33,72
Minerais não metálicos		0,55	0,33	0,20	149
Siderurgia		1,41	1,75	1,25	6,73
Metais não ferrosos		0,64	0,62	0,37	2,24
Outros metalúrgicos	0,12	2,77	1,06	0,49	5,36
Máquinas e equipamentos	17,38	4,25	0,96	0,49	24,07
Material elétrico	0,86	0,77	0,38	0,19	2,57
Equipamentos eletrônicos	0,02	0,32	0,28	0,17	1,12
Automóveis/ cam/ônibus		0,29	0,25	0,15	1,00
Outros Veíc./peças		0,70	0,56	0,40	2,47
Ind. Da madeira		0,36	0,31	0,20	1,28
Ind. Do papel	0,24	0,78	0,72	0,49	3,24
Ind. Da borracha		0,35	0,29	0,21	1,28
Química não petroquímica		0,32	0,44	0,33	1,85
Refino do petróleo	0,54	2,20	1,71	1,35	9,07
Químicos diversos		0,36	0,36	0,38	2,19
Ind. Farmacêutica		0,28	0,31	0,20	1,21
Ind. do plástico	1,11	0,40	0,25	0,18	2,32
Ind. Têxtil		0,32	0,63	0,65	3,25
Ind. do vestuário		0,53	0,51	0,30	1,95
Ind. do couro		0,18	0,21	0,15	0,85
Fab. Prod. do café		0,09	0,11	0,88	0,44
Prod. alimentos Benef.		0,38	0,46	0,32	1,86
Carne		0,35	0,42	0,29	1,65
Prod. Leite Benef.		0,16	0,21	0,16	0,86
Ind. do açúcar		0,10	0,16	0,14	0,73
Fab. Óleos vegetais		0,11	0,18	0,17	0,88
Prod. outros aliment.		0,47	0,55	0,39	2,29
Fab. Produtos diversos	1,70	0,71	0,26	0,19	3,26
Serv. Utilidade pública		0,77	0,74	0,58	103,39
Construção civil	2,49	0,54	0,21	0,16	3,72
Comércio	2,71	3,29	2,63	1,70	13,93
Transporte	4,34	1,53	1,20	0,86	9,82
Comunicações	0,42	0,35	0,23	0,14	1,43
Serviços financeiros	2,98	0,90	0,51	0,35	5,50
Serv. Prestados às famílias	0,95	1,96	1,63	0,99	7,59
Serv. Prestados às empresas	2,30	2,16	0,58	0,39	6,30
Aluguel de Imóveis	1,49	0,79	0,75	0,46	4,42
Administração pública		0,22	0,17	0,10	0,65
Serv. Não mercantis		0,17	0,17	0,10	0,65
Total nacional	71,37	33,82	25,36	17,89	287,55
Impostos indiretos	4,71	1,79	1,46	0,90	10,74
Importados	0,06	1,83	1,42	1,09	7,05
Salários e ordenados	10,00	10,24	5,96	3,92	38,52
Rendas de capital	13,86	33,64	9,83	7,50	82,07
TOTAL	100,00	81,33	44,03	31,30	425,92

Fonte: IBGE/FGV,1996.

Com a finalidade de evitar inconsistências, o estudo concentrou na primeira forma de cálculo de impacto e conclui:

"Uma produção de R\$100 mil na indústria de extração do carvão estimula um total de produção de R\$ 349 mil na economia brasileira. O impacto na economia, é, portanto, de 3,49 vezes o valor da produção do setor. Os setores mais impactados pela produção de carvão são os de alimentos, refino de petróleo, máquinas e equipamentos, produtos químicos diversos, têxteis, siderurgia, serviços de utilidade pública (luz, gás, esgotos), serviços prestados às famílias (saúde, educação e serviços sociais), comércio e transporte".

Estes resultados são ajustados para a produção do carvão mineral de 1995. Os dados usados estão baseados no valor total da produção vendável do carvão energético no Brasil, para o ano de 1995, em torno de R\$ 150 milhões, estimado pelo SIECESC, considerando a produção dos diversos tipos de carvão, suas origens e os preços médios praticados no ano.

Os resultados dos estímulos diretos e os respectivos impactos sobre produção e emprego, resultantes dos investimentos e dos impostos, podem ser observados na tabela seguinte:

Tabela 5.31 - Impacto da indústria de extração do carvão na economia Brasileira – 1995 . Multiplicadores convencionais de insumo-produto.

	PRODUÇÃO (milhões de Reais)	EMPREGOS (Pessoas Ocupadas)
Produção de carvão	150,0	4.700
Impacto convencional	523,4	35.000
Valor dos investimentos	20,0	
Impacto convencional	53,0	3.556
Valor dos tributos	1,7	
Impacto convencional	5,7	533
Impacto global na economia	582,1	39.089

Fonte: FGV/SIECESC, 1996.

Seguindo a linha de pensamento do estudo da FGV tem-se como cálculo:

"No conjunto, a indústria da extração de carvão, que, em 1995 produziu cerca de 150 milhões, empregando 4.700 pessoas, foi responsável pela produção econômica nacional de cerca de R\$ 582 milhões em produtos e serviços, e pelo emprego de 39 mil pessoas. Os multiplicadores globais da produção e do emprego da indústria de extração do carvão são respectivamente 3,88 e 8,32".

As estimativas dos fatores multiplicadores são ainda maiores, se considerarmos o efeito dos investimentos dos fornecedores diretos e indiretos, cujas rendas de capitais atingem um montante de R\$ 125 milhões.

Com respeito aos impostos indiretos, enquanto a indústria do carvão recolhe um valor estimado em R\$ 1,7 milhões, relativo a seus insumos diretos, o volume de vendas globais geradas na economia vão permitir um recolhimento de R\$ 19,5 milhões em impostos indiretos.

Portanto, a análise sistêmica da competitividade industrial deve considerar os fatores quantitativos e qualitativos, processo que implica considerar uma vasto conjunto de informações. Resumindo, baseados na metodologia de Coutinho e Ferraz (1994): os três determinantes da competitividade sistêmica, podem apresentar as constatações que seguem.

Verificamos que este setor é complexo para ser analisado, porque, para fazer uma análise, necessita-se de indicadores e, no caso da mineração, são de difícil mensuração e quantificação, como por exemplo, quando pode representar o prazer de nadar ou pescar nas águas de um rio sem contaminação.

Quadro 5.32 - Fatores determinantes da competitividade do setor do carvão, no sul do Estado de Santa Catarina

Fatores Sistêmicos	Fatores Internos	Fatores Estruturais
<ul style="list-style-type: none"> - Existe uma necessidade crescente de energia - Existe uma necessidade de diversificar a matriz energética brasileira - Existe pressão internacional e consciência dos problemas ambientais. - Existe uma alta competitividade internacional. - Vantagem da produção de carvão como contribuição à balança comercial - Falta uma política nacional do carvão brasileiro 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de melhoramento no processo de beneficiamento. - Melhoramento no planejamento da produção e redução de desperdícios. - Introdução de novas tecnologias - Falta um programa de capacitação - Existe uma grande rotatividade dos trabalhadores - Existe capacidade ociosa - Necessita melhoramento das condições de trabalho - Falta um sistema de gestão ambiental e da qualidade total 	<p>Mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O mercado do setor é reduzido à geração de eletricidade. <p>Configuração do setor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existem quatro companhias com capacidade competitiva (as maiores). - As empresas necessitam de uma reestruturação e modernização <p>Concorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O setor está ameaçado por outras fontes energéticas - Falta investimento - Falta posicionamento estratégico

Fonte: De Luca, 2001.

Apesar das dificuldades de quantificação dos impactos, mostramos alguns dos custos ambientais na Região Sul. Verificamos, também, que estes impactos foram o resultado da produção não-regulamentada do setor da mineração, que deixou conseqüências que perduraram por décadas e alguns de seus impactos são de caráter irreversível.

Na atualidade, o paradigma industrial é outro, e o processo produtivo da mineração é regulamentado. O que está em questão, na atualidade, é considerar se este setor tem condições de ter vantagens competitivas, considerando seus impactos negativos.

A análise sistêmica deste setor mostra-nos que o carvão é um recurso energético que continua e continuará tendo um valor estratégico para a economia regional e nacional. As oportunidades deste recurso estão orientadas à produção de energia elétrica, porém, em concepções diferenciadas do passado.

As dificuldades que o setor tem a enfrentar com o novo modelo privatizado de produção elétrica brasileira, que inclui a GERASUL, levou em conta a continuidade do suprimento de carvão nacional para suas usinas, durante um período de transição, que findará em dezembro de 2005.

O custo do combustível coberto pela CCC - "Conta de Consumo de Combustível" em quantidade decrescente até 2005, em sintonia com os contratos iniciais, irá compelir, após essa data, o seu uso competitivo na geração de energia elétrica.

Considerando que as usinas de carvão foram implantadas, circunstancialmente, num cenário não competitivo, uma solução é que, após 2005, a CCC possa ser reformulada, para as usinas a carvão que, por serem flexíveis, poderão complementar a energia secundária no novo modelo hidrotérmico.

Não entanto, o setor necessita buscar as vantagens competitivas, através de uma integração ao desenvolvimento regional e a tecnologias eco-compatíveis.

Na próxima parte deste capítulo, procuraremos mostrar uma

perspectiva estratégica deste setor, que une o aspecto ambiental com o da competitividade sistêmica, inserido em um modelo regional de desenvolvimento sustentável.

5.6 - Em direção de um novo modelo de desenvolvimento regional sustentável.

A principal característica do novo modelo de desenvolvimento regional está em que o agente principal do processo é o setor privado, em parceria com o setor público local, a comunidade e o governo central. Este novo modelo de desenvolvimento implica que a sociedade e as empresas são o carro chefe, e o governo passa a ser um facilitador das iniciativas privadas e comunitárias. A mudança fundamental do rol do Estado está em tornar sua participação facilitadora e reguladora em vez de interventora. Para M. Porter (1990), o governo é um fator de competitividade, como foi argumentado anteriormente, mas, para ele, não é um fator determinante, já que pode "tanto atrapalhar, como ajudar".

Este novo paradigma de desenvolvimento industrial mantém forte oposição aos modelos tradicionais que põem ênfase somente nos fatores macroeconômicos. Por exemplo, no modelo de produção fordista, a redução de custo baseada na escala de produção "criava a demanda" para os produtos.

Segundo o novo paradigma industrial, a forma de produção tradicional está permitindo a perda de mercados para países como Japão e outros países Asiáticos emergentes e a Comunidade Européia.

A nova proposta de "especialização flexível" centrada em redes de pequenas e medias unidades produtivas interdependentes, atuando cooperativamente e articuladas em rede, adquire grande flexibilidade produtiva e consegue ser capazes de desenvolver produtos e serviços de qualidade e que considerem os impactos ambientais em seu sistema de produção e possam capitalizar vantagens comparativas, para passar a um modelo de competitividade sistêmica.

Michael Porter (1998, p.33) argumenta que:

*"The conflict between environmental protection and economic competitiveness is a false dichotomy. It stems from a narrow view of the sources of prosperity and a static view of competition. Strict environmental regulation do not inevitably hinder competitive advantage against foreign rivals; indeed, they often enhance it. Though standards trigger innovation and upgrading"*¹¹⁷.

Neste sentido, a sustentabilidade de um modelo de desenvolvimento regional produtivo tem muito mais a ver com a qualidade do capital humano e tecnológico e as formas de organização desburocratizadas que comandam cada uma das suas atividades, do que com fatores puramente de natureza macroeconômica.

Para diversos autores (Raveyre, Saglio, 1984 apud Courlet & Pecqueur, 1994, Casarotto & Pires, 1999), no centro das mudanças encontram-se as pequenas e medianas indústrias, dando lugar à industrialização difusa e a sistemas industriais locais.

Para Beckouche (1997), Veltz (1986), estaríamos em vias de passar de um "território -zona" a um território- rede". Como resultado destas mudanças, Courlet e Pecqueur (1994)¹¹⁸ argumentam que estaríamos em vias de um novo modelo de desenvolvimento da industrialização difusa regional. Eles concluem que:

"Encontramo-nos perante um processo de mutação cujas características permanentes nos permitem formular as hipóteses de um modelo de desenvolvimento específico. Para além das suas diversas formas, os sistemas industriais locais podem definir-se, tendo em conta certo número de constantes:

- *flexibilidade, isto é, a capacidade de adaptação, numa perspectiva de tempo longo, às mutações econômicas e tecnológicas, ou capacidade de bifurcação;*
- *a capacidade de criação e de inovação;*
- *a capacidade de regulação por meio da procura de solidariedades espaciais.*

O que quer dizer, igualmente, que a variável territorial se constitui como um elemento fundamental do desenvolvimento" (p. 62)

¹¹⁷ Fonte: PORTER, M., American's Green Strategy. In: WELFORD, R. & STARKEY, R. **Business and the Environment**. London: Ed. Earthscan.1998. "O conflito entre a proteção do meio ambiente e a competitividade econômica é uma dicotomia falsa. Isto surge de um estreito ponto de vista sobre fontes da prosperidade e um ponto de vista estático de competitividade. Exigências ambientais estritas inevitavelmente não atrapalham as vantagens competitivas contra rivais estrangeiros; na realidade, elas, em alguns casos, as ampliam. Ainda que a normatização provoca inovação e melhoria".

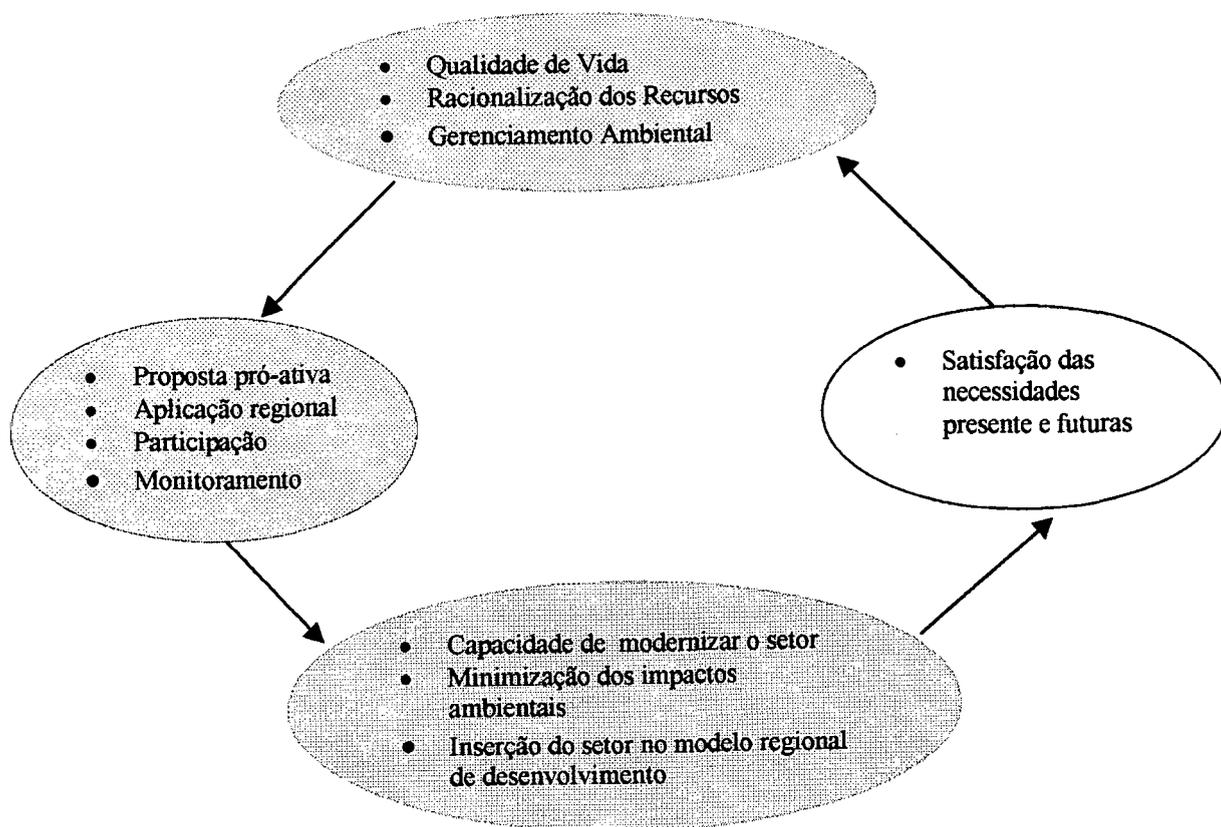
¹¹⁸ Fonte: BENKO & LIPIETZ (1994).

Com a finalidade de explicar estas transformações, é necessário elaborar abstrações que podem ser denominadas de modelo. Segundo FARHAT (1970, citado por Cunha, 1992: p.282)¹¹⁹ um modelo é uma plataforma que se edifica para pensar e é parte indispensável da práxis dos tempos modernos. Não há ação sem imaginação que a informe. Neste sentido, um modelo atua com dois sentidos: representação articulada da realidade e referência positiva a ser atingida (Zilbovicius, 1999;p.45).

Denominamos modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável o esforço de explicar as rápidas transformações no setor industrial.

Considerando estas mudanças de paradigmas e das diversas interpretações, fazemos um esforço para poder sistematizar os conceitos usados em nossa fundamentação teórica, como são o desenvolvimento sustentável, a qualidade de vida e a competitividade sistêmica nesta construção ideal.

Fig. 5.4 - Modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável.



Fonte: De Luca, 2001.

¹¹⁹ FARHAT, Said. O Brasil na década de 70. Revista Visão. São Paulo. P32-34, 14 mar. 1970(Editorial). In: CUNHA, I. José. O Salto da indústria Catarinense. Florianópolis: Paralelo 27, 1992.

5.6.1 - Modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável

Este trabalho refere-se ao modelo sistêmico regional sustentável, porque, por definição, um modelo de desenvolvimento é uma visão sistêmica de conjunto que compreende todos os ecossistemas e todas as estruturas sociais, políticas e econômicas.

Para Courlet e Pecqueur (1994) um modelo de desenvolvimento pode ser compreendido de duas formas.

1. *"Um modelo de desenvolvimento é antes de mais nada, um paradigma técnico-industrial, um modelo de industrialização. Este remete para os princípios gerais que regem a evolução da divisão técnica do trabalho e da sua organização. No caso dos sistemas industriais locais, o paradigma técnico-industrial pode ser definido pela noção de distrito industrial" e,*

2. *"Um modelo de regulação, que é um conjunto de formas de ajustamento das antecipações e dos comportamentos contraditórios dos agentes individuais aos princípios coletivos que regem os modos de produzir e os modos de viver"*

Portanto, um modelo, por definição, é uma coleção de sistemas, entendendo-se por sistema um conjunto de elementos ligados por alguma forma de interdependência permanente; ou um complexo de entidades e eventos em correlação, visando - direta ou indiretamente - um objetivo comum.

Coutinho e Ferraz (1995) assinalam:

"Uma política de desenvolvimento competitivo para o Brasil precisará sinalizar e articular, de forma coordenada, os fatores sistêmicos com políticas setoriais de reposicionamento, mudança contínua e de reestruturação profunda em alguns casos. A complexibilidade do contexto setorial e os requisitos de coordenação são efetivamente muito grandes. Mas não se deve esquecer que a competitividade não pode ser uma tarefa unilateral do Estado. Cabe ao setor privado a missão insubstituível de liderar o processo, num quadro de parceria e cooperação com o Estado e num ambiente de negociação e participação dos trabalhadores" (p. 64)

Segundo a Confederação Nacional das Indústrias do Brasil (1998):

"As políticas de meio-ambiente constituem parte, também, de uma agenda de competitividade, na medida em que "permitem produzir mais com menos insumos, menores custos e menos poluição".(p.32)

Os benefícios da aplicação de um modelo sistêmico regional sustentável implicam nos seguintes objetivos, no espaço geográfico local e regional:

1. melhoria da qualidade de vida da população;
2. racionalização dos recursos naturais;
3. gerenciamento ambiental da produção;
4. minimização dos resíduos e impactos ambientais.

De maneira resumida, pode-se dizer que os princípios do desenvolvimento sustentável em uma região como o sul de Santa Catarina são conceitos de uma importância vital, já que representam uma problemática para a sociedade, no sentido da dificuldade política de tomar decisões no presente e, mais ainda, para aqueles que ainda não nasceram¹²⁰.

Portanto, o modelo proposto considera, primeiramente, o rompimento com o modelo anterior de desenvolvimento regional (corporativista-estatal) com conseqüências de dualidade. Este modelo também está em oposição ao modelo neoliberal de um capitalismo sem regulação e sem consideração da qualidade de vida da população da região sul. Segundo Ignacy Sachs (1999) o desenvolvimento deve ser negociado entre os principais atores sociais. Ele assinala que "durante praticamente o último século as negociações eram tripartistes: Estado, empresas e trabalhadores. A característica do próximo século é a inclusão de mais dois atores nos processos de negociação: a sociedade civil organizada e as universidades". Assim, os fundamentos da competitividade moderna estão no desenvolvimento científico e tecnológico, incorporando parcerias com organizações universitárias públicas, e privadas, em sintonia com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Com o escopo de manter essa linha de argumento e preocupação nuclear do trabalho, que está centrado nas perspectivas industriais de gerar um modelo de desenvolvimento regional sistêmico sustentável, é importante mencionar o Prof. José Paulo Texeira (1996), no livro "os Donos da Cidade",

¹²⁰ O desenvolvimento sustentável passa pelo o modelo sistêmico de desenvolvimento regional sustentável proposto, porque o Desenvolvimento Sustentável implica gerar uma nova ética e um abordagem integrada para o funcionamento da sociedade.

identifica em forma político-ideológica, os três modelos de desenvolvimento que estão na atualidade na agenda da região sul, como:

- a) Modelo tradicional corporativista-estadual;
- b) Modelo liberal de mercado e,
- c) Modelo regional.

Apesar desta tipologia ser uma simplificação dos principais modelos de desenvolvimento para a região sul, refletem as três principais correntes dos modelos de desenvolvimento regional mencionados anteriormente.

Estes modelos são uma realidade no cenário político regional e dos conflitos atuais dentro do sistema sócio-político e econômico. Os extensionistas e tecnicistas ignoraram que os modelos (técnicas e práticas organizativas) são construções sociais de agentes de mudanças e também atuam sobre estes agentes sociais, como imposições.

Essa proposta está ciente de que cada região tem uma realidade sócio-econômica diferente, apesar das similaridades e, portanto, existem diversas representações de interesses na escolha de um modelo de desenvolvimento. É justamente por isso que os modelos não podem ser transferidos, mecanicamente, de uma região a outra. O prof. Becker (1998) diz:

"Dessa forma, geram-se as condições concretas para a coexistência de múltiplos modelos de desenvolvimento. Essa diversidade de processos de desenvolvimento orientam-se pelas necessidades e interesses locais e na capacidade de articulação destes com os interesses globalizados."¹²¹

O modelo regional tem que considerar de que maneira as regiões são similares e de que maneira são diferentes. As diferenças realizadas pelas tipologias ajudam a orientar a implantação de um modelo como o dos Países Nórdicos, que mostram que os modelos podem ser incubados e planejados¹²².

¹²¹ BECKER, Dinizar Fermiano. Necessidades e Finalidades dos projetos regionais de Desenvolvimento Local. In: *Rev. Estudo & Debate*, lajeado, ano 5, n.1, p.29-46,1998.

¹²² A implantação de aglomerados industriais na Dinamarca tem mostrado um alto grau de sucesso. É importante mencionar que a economia de Dinamarca está baseada, fundamentalmente, em pequenas e médias empresas.

Com a finalidade de apontar uma orientação do desenvolvimento regional, parte-se da premissa de que, na sociedade, existem diversos interesses, mas que é possível lograr um consenso na região.

No caso da região carbonífera, o consenso está expresso na necessidade de buscar um crescimento com igualdade e de assumir a qualidade de vida (Q) como o objetivo máximo.

O objetivo da qualidade de vida é parte integral do modelo, o qual implica um crescimento econômico balanceado, que possa sustentar o progresso social e bem-estar da comunidade como um todo.

Casarotto e Pires (1999) argumentam que a situação da economia mundial está apontando para três grandes vetores: no plano econômico, a globalização e conseqüente competição internacional; no plano social, a regionalização, até como resposta aos efeitos da globalização econômica, que obrigam os países a reduzirem seus custos e a saírem do assistencialismo e, por fim, no plano político, a descentralização, pois cada região necessita de flexibilidade para arranjar seus fatores e tornar-se competitiva. A esses três planos, pode-se acrescentar ainda o plano ecológico e a conscientização.

A fig. 5.5, resume esse grande processo de desenvolvimento e adiciona o fator ambiental com a dimensão social.

Fig. 5.5 - Processos e desafios para o desenvolvimento



Fonte: Adaptado de Casarotto Filho & Pires, 1999.

O objetivo deste modelo de qualidade de vida dos habitantes de uma região está diretamente relacionado com o sistema produtivo, em particular com

o nível de ingressos e nível de empregos da população. Essa premissa diz que as regiões que têm melhores ingressos, têm um nível de vida melhor que outras e, em geral, meio-ambientes mais saudáveis.

Do mesmo modo, no interior de uma região, alguns municípios têm melhor qualidade de vida, e, dentro dos municípios, encontram-se setores sociais que são marginalizados em relação aos benefícios das atividades econômicas regionais. Na população, as implicações abrangem o estado de saúde física e mental, a alimentação, a moradia e ter um trabalho digno.

5.6.2 - Raciocínio econômico do modelo de desenvolvimento regional sustentável

Como anteriormente argumentamos, o Brasil caracteriza-se por uma desigualdade de distribuição de renda que afeta o padrão de qualidade de vida.

O emprego pode considerar-se um fator fundamental na promoção da qualidade de vida na distribuição de renda.

Este objetivo depende de uma variedade de possíveis formas ligadas a um modelo de crescimento simples, como segue:

Q= Qualidade de vida
 C= Propensão média a consumir
 K= Capital
 L= força de trabalho
 C/L = Consumo por trabalhador
 t = tempo (a)
 T= tempo (b)

$$1. \quad Q = f(C)$$

$$2. \quad Q = f(C, K)$$

$$3. \quad Q = f\left(\frac{C}{L}\right)$$

$$4. \quad Q = f(L(C/L))$$

$$5. \quad Q = f(C/L, C/L - C^*/L^*)$$

1. A equação mostra que a Qualidade de Vida é definida como sendo uma função do consumo agregado, enquanto;

$$Q = f(C)$$

2. A segunda equação mostra que o estoque de capital da economia afeta a qualidade de Vida;

$$Q = f(C, K)$$

3. A Qualidade de Vida é uma função do consumo por trabalhador;

$$Q = f\left(\frac{C}{L}\right)$$

4. A Qualidade de Vida é uma função do tamanho da força de trabalho;

$$Q = f(L(C/L))$$

5. Portanto, a Qualidade de Vida não é apenas o consumo por trabalhador mais uma relação a outra referencia C^* / L^* (período anterior, outros países etc.)

$$Q = f\left(\frac{C}{L}, \frac{C}{L}, - \frac{C^*}{L^*}\right)$$

O critério básico para escolher entre os caminhos de crescimento é:

Assim:

$$J = \sum_{t=0}^T Q(c(t))$$

Maximiza:

$$J = \sum_{t=1}^T Q(c(t))$$

Onde:

$$C = C / L$$

Fonte: Adaptação de Hywel G. Jones(1979).

O problema central do desenvolvimento sustentável, está em relação a uma decisão da população de acrescentar o consumo atual, o qual denomina-se de tempo zero ($t = 0$) ao tempo T ($T = 1$). Esta decisão implicaria que futuras gerações não seriam privadas de consumir o recurso em questão do restante do tempo T.

Uma possibilidade de conciliar o consumo de recursos naturais não-renováveis como o carvão, dentro do modelo proposto, é a aplicação de uma taxa de desconto ou de retenção do capital no tempo T.

As premissas mencionadas anteriormente implicam que o modelo regional sistêmico de desenvolvimento sustentável deve considerar a poupança como um instrumento para promover e acrescentar o capital, garantindo, assim, o desenvolvimento de crescimento sustentável.

Deve-se deixar claro que não existe sociedade no mundo que possa crescer sem a acumulação de capital. Embora a propriedade desse capital possa ser subdividida em propriedade mista, pública e privada, a forma operativa organizacional pode adotar diversas maneiras, por exemplo: sistema de redes de empresas familiares estilo "Emiliano" ou uma multinacional com sistema de redes subsidiárias, ao estilo japonês. Na análise final, a dinâmica do capitalismo está centrada no lucro e uma sociedade alternativa continuará sendo o capital.

5.6.3 - O Governo local ou regional o modelo regional sustentável

Huebner (1995)¹²³ argumenta que a cooperação municipal para a implementação do modelo de desenvolvimento é incerta. A razão desta

¹²³ HUEBNER, M. Regionalisierung von unten: der Komunalverband Niedersachsen/ Bremen, Bonn, Raumforschung und Raumordnung, Heft 3, Mai-Juni 1995, Bundesforschungsanstalt für landeskunde und raumordnung, p. 216-224, apud SEIFFERT, Nelson F.(1996). *Uma contribuição ao processo de otimização do uso dos recursos ambientais em microbacias hidrográficas*. Tese doutoral, Florianópolis: UFSC, 1996

incerteza, está relacionada aos interesses imediatos das comunidades locais, deixando de lado os objetivos econômicos de longo prazo. Esta situação leva a questionar, como um modelo regional sustentável pode ser realizado.

Será que a abordagem deve ser uma regionalização da política municipal ou a municipalização da política regional? .

Este trabalho considera ambas opções, como também os fatores exógenos e endógenos. O governo, em seus diversos níveis, tem uma função importante, na proporção do desenvolvimento sistêmico regional sustentável. Por exemplo:

- a) como investidor em obras públicas e de infra-estrutura que constituem um fator importante para aumentar a competitividade sistêmica das indústrias, e os empreendimentos comerciais;
- b) como contratante de serviços que podem gerar trabalho local e regional;
- c) como responsável pela educação e pelos recursos humanos das indústrias,
- d) como arrecadador de impostos e que pode usar incentivos para a promoção de empreendimentos industriais (regulamentação do solo municipal).
- e) como promotor de *marketing* municipal e do parque industrial regional e sua cultura.

Por outro lado, os municípios podem assistir o desenvolvimento regional, através de cinco áreas de intervenção, como segue:

1. pela transferência de tecnologia, gestão empresarial, capacitação e acessória técnica.,
2. por acesso ao crédito bancário;
3. na criação de bancos de informações, para assistir os empreendimentos industriais e comerciais na região;
4. pela promoção do surgimento de aglomerações de indústrias e de associação de produtores, mostrando as vantagens de atuar em forma organizada;
5. através de um plano diretor regional de ocupação do solo, com particular ênfases, na promoção dos parques industriais e dos empreendimentos eco-industriais.

5.6.4 - Universidade regional

Com o advento do crescimento cada vez mais dependendo do progresso técnico e científico, as universidades e instituições de ensino superior são parceiras fundamentais do novo modelo de desenvolvimento regional.

Elas tem como função a produção do conhecimento e transmissão do saber e, portanto, atuam como indústrias correlatas para desenvolver e manter a competitividade sistêmica industrial da região.

Alem de potencializar os recursos humanos e otimizar o uso dos recursos naturais, as Universidades realizam parcerias com o setor empresarial e público com o propósito de identificar oportunidades de empreendimentos, suporte de informações para geração de projetos regionais.

A região carbonífera é servida pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). A universidade atende 25 municípios de abrangência da AMREC e AMESC de onde vem a maioria dos seus alunos de graduação.

A Instituição oferece vinte seis cursos de graduação e pós-graduação. Atualmente conta com aproximadamente 5.665 alunos, 410 professores e 210 funcionários. A UNESC se caracteriza por ser uma universidade regional, cuja missão reflete sua finalidade maior: *"promover o desenvolvimento regional para melhorar a qualidade do ambiente de vida"*.

A universidade vem procurando desenvolver a capacidade científica e tecnológica para assistir ao desenvolvimento regional e conta com um Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT), organismo da Diretoria de Pesquisa da Universidade. O IPAT, formado por professores, pesquisadores e alunos surgiu da fusão dos núcleos da UNESC, que desde 1992, vêm realizando, em convênio com instituições públicas e privadas, inúmeros projetos, pesquisas e prestação de serviços. Consolidando progressivamente sua missão, a UNESC, com o IPAT, concretiza cooperações científicas e tecnológicas com instituições de excelência nacionais e internacionais, dentro das quatro linhas de pesquisa que norteiam suas ações:

1. Educação ambiental

2. Políticas públicas e problemas ambientais
3. Saúde coletiva e meio ambiente
4. Desenvolvimento regional sustentável

Neste sentido, a UNESCO, em consonância com as novas exigências do paradigma econômico, social, ambiental e cultural, vem articulando ações voltadas à aprimorar a qualidade de vida da comunidade da região sul.

Com o intuito de integrar a diversas fases de seus funções, a Universidade participou como membro fundador do Fórum Catarinense de Desenvolvimento, em dezembro de 1996, em Florianópolis e na fundação do Fórum de Desenvolvimento Regional Integrado da AMREC, em Agosto, de 1997.

Esta inserção da universidade, juntamente com o empresariado e a comunidade organizada, garante uma participação nas decisões regionais e na construção de um modelo de desenvolvimento regional sustentável.

5.6.5 - Setor empresarial

Os benefícios da aplicação do modelo regional sustentável implicam nos seguintes objetivos, inerentes ao espaço geográfico local e regional.

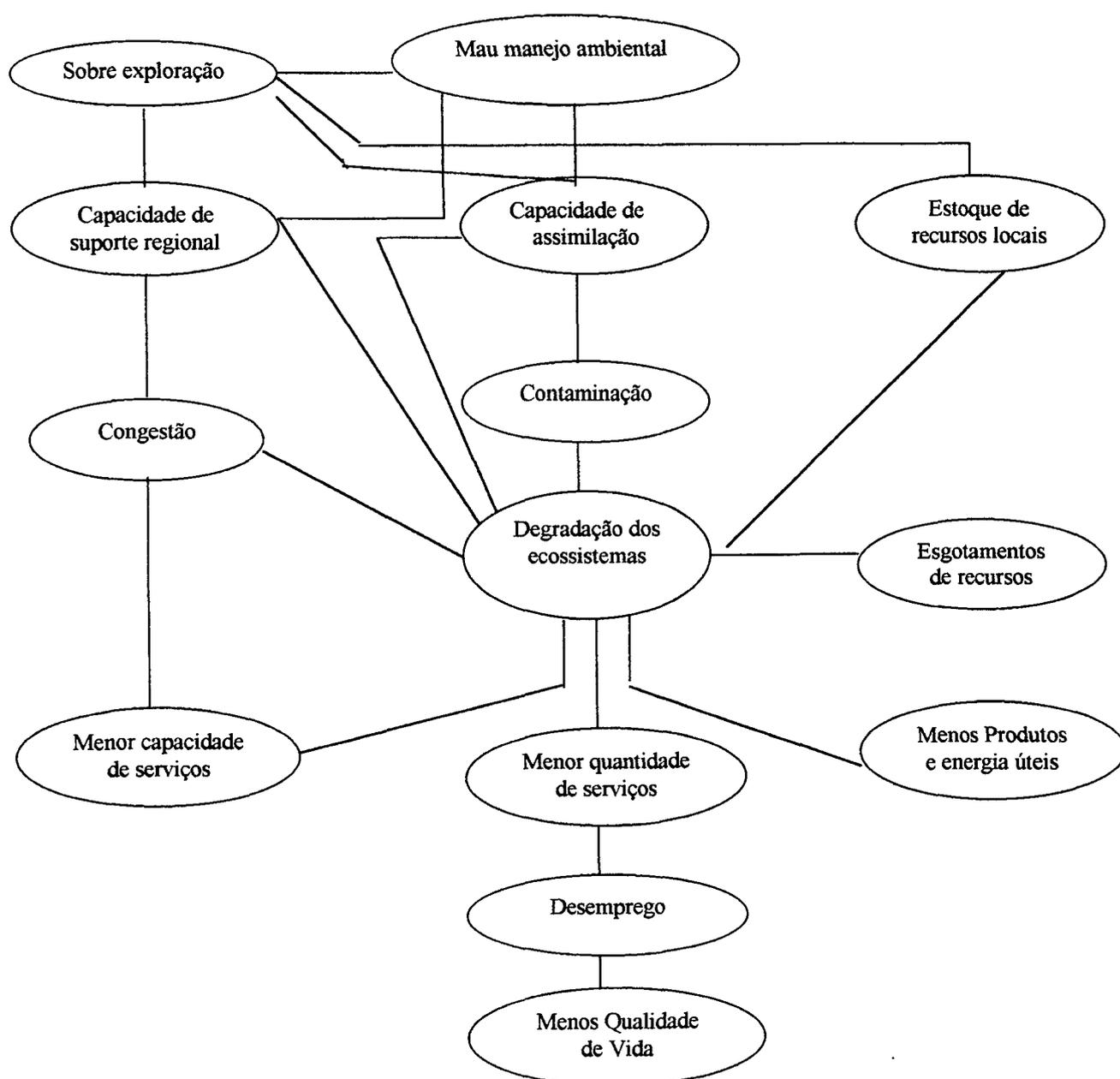
- 1) a eficiência dos setores industriais, em termos de implantação e de operação dos empreendimentos;
- 2) o dinamismo das cadeias produtivas em que se inserem;
- 3) consideração as particularidades das regiões em que se localizam

Estas três dimensões constituem a base de implementação, no setor industrial, deste modelo de *clusters* produtivos já apresentados nos capítulos anteriores. O modelo cluster, por definição, é um modelo com características locais e regionais e o futuro do empreendimento industrial está vinculado ao nível organizacional dos produtores das comunidades, dos indicadores ambientais, dos insumos, e dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Um setor como o da mineração não será competitivo, se a região não for competitiva, em termos de seus padrões de qualidade e de sua infra-estrutura econômica, social e político-institucional.

Um empreendimento industrial, que depende de recursos naturais não renováveis e de externalidades não pode ter sucesso, se estas comprometem os níveis de produtividade econômica de outros setores produtivos e de bem-estar social das futuras gerações. É importante ter um consenso sobre aonde se quer chegar, é importante ter um consenso do que se deve evitar. Na seqüência da Fig. no 5. 6 exporemos as implicações de continuar com o modelo de desenvolvimento regional dual dos recursos naturais não renováveis:

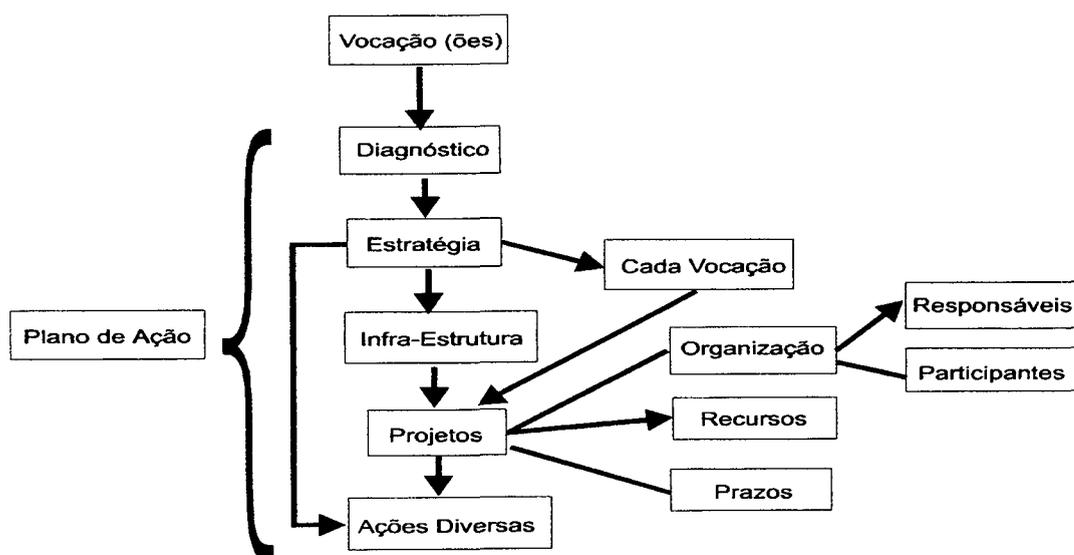
Fig. 5.6 - O mau desenvolvimento e deterioração da qualidade de vida



Desta forma, não se pode lograr um desenvolvimento regional sustentável, se os empreendimentos industriais não estão inter-relacionados em conglomerados e relacionados com a comunidade local e regional onde se inserem.

O modelo apresentado de concepção de aglomeração industrial, é um processo integrado de um conjunto de atividades produtivas interdependentes tecnológica e territorialmente. O Prof. Nelson Casarotto (2000) mostra a forma de iniciar a implantação de um modelo de desenvolvimento com caráter regional e local (Fig. 5.7).

Fig. 5.7. - Esquema para o plano de ação regional



Fonte: N. Casaroto, 2000.

Partindo da premissa de que, no desenvolvimento regional sustentável, o ator principal é a comunidade organizada, o primeiro passo para estabelecer este diálogo sobre o potencial regional, é a organização de um Fórum de Desenvolvimento. Neste Fórum, participam todas as organizações com interesses no desenvolvimento de uma determinada região.

Através destas organizações, é possível fazer um levantamento dos problemas e potenciais da região. Esta fase é chamada de diagnóstico participativo, um canalizador dos anseios mais expressivos da população, deles

surgindo projetos produtivos locais que envolvem os atores também locais. São estes projetos os instrumentos objetivos de diálogo entre a comunidade, o setor empresarial e as autoridades do governo.

O instrumento do modelo de desenvolvimento sistêmico regional, tem, como gestor, um Fórum de desenvolvimento regional em harmonia com as experiências de cluster e de aglomerados industriais. Vale a pena mencionar que a fase do diagnóstico é fundamental, para tomarmos conhecimento da realidade da região, com a finalidade de intervenção na mesma.

O objetivo do diagnóstico deve ser breve, e a metodologia, econômica, no sentido, não de gerar informações, mas de sistematizar a informação, utilizando diversas fontes existentes na comunidade e fora dela .

Realizando o diagnóstico, é importante avaliar e hierarquizar os principais projetos de desenvolvimento. Como foi referido anteriormente, o mero crescimento econômico não pode ser o objetivo do modelo proposto, já que é necessário considerar os custos sociais e ambientais, sem o que não se pode entender desenvolvimento.

O Fórum de desenvolvimento regional tem que ultrapassar essa falsa divisão política entre os "desenvolvimentistas" e os "conservacionistas" , já que nenhuma destas conduzem ao aumento da qualidade de vida da população. O Fórum, como órgão articulador e instrumento de coordenação entre diversos setores da região, deve optar pelo desenvolvimento sustentável, que integra um crescimento acelerado, considerando a capacidade de carga da região.

Nessa tese, desenvolvimento sustentável é possível somente se for implementado através de um mecanismo regional que se oponha ao que I. Sachs chama de "mau desenvolvimento".

O Fórum de Desenvolvimento estabelece um plano regional que cobre todas as áreas e vai se ramificando em diversos programas e integrando os projetos em nível local. Desta maneira, existe um processo de integração de diversos aspectos da regionais.

5.6.6 - O fórum de desenvolvimento regional da região sul de Santa Catarina

A concepção de modelo de desenvolvimento regional, considera os setores industriais como parte de um sistema social, econômico e ambiental que têm impacto em outros setores da economia. Mas as ligações de um setor industrial são complexas e múltiplas e necessitam ser compreendidas dentro de um contexto regional.

O modelo de desenvolvimento catarinense, difuso e regional, tem mostrado uma capacidade de adaptação às tendências mundiais, ao mesmo tempo em que responde às necessidades regionais. A maneira de exemplo pode-se observar o posicionamento do empresariado da região Sul como resposta às políticas recessivas do Presidente Fernando Collor de Mello.

Em dezembro de 1990 a Associação do Comércio e Indústria de Criciúma (ACIC) organiza o 1º Seminário Sócio-Econômico do Sul de Santa Catarina. Este evento busca reunir forças políticas, sociais, empresariais e autoridades de cada setor, de todos os 34 municípios. Posteriormente, realizaram-se os seminários de 11 de novembro de 1991, 16 de dezembro de 1991, 2 de abril de 1993 e 1995. Estes eventos mantêm uma preocupação central: a defesa dos interesses da região Sul, acima dos partidos e a união de todas as forças do Sul (Teixeira, 1996).

Em 1997, surge um órgão gestor chamado Fórum Regional Integrado da Região Carbonífera, como um instrumento coordenador do desenvolvimento regional coerente com os padrões internacionais de organização sistêmica da competitividade. Esta entidade não governamental e membro do Fórum Catarinense de Desenvolvimento¹²⁴ reúne todas as organizações interessadas no desenvolvimento da região carbonífera. Seu principal objetivo é identificar os principais problemas da região e buscar soluções de forma integrada. O objetivo geral é,

¹²⁴ O Fórum Catarinense de Desenvolvimento é órgão técnico de aconselhamento de diretrizes para o desenvolvimento do estado de Santa Catarina. Foi instalado em 22 de abril de 1996 com o apoio do Governo do Estado de Santa Catarina e é constituído por instituições públicas e privadas, órgãos governamentais, instituições financeiras e entidades representativas de lideranças empresariais e comunitárias comprometidas com o desenvolvimento sócio-econômico do Estado.

“aumentar a capacidade do sistema produtivo regional, enfrentando a concorrência no âmbito da crescente abertura ao mercado internacional, conciliando com este o desenvolvimento econômico da região e manutenção de um equilíbrio social satisfatório”.

Seus objetivos específicos são:

- identificar e desenvolver outras vocações produtivas presentes na região, mas até hoje pouco valorizadas, que tenham tido crescimento inexpressivo ou de importância marginal;
- favorecer a diversificação econômica da região, isto é, desenvolver novos setores de atividade, compatíveis com as características sociais e territoriais;
- melhorar a qualidade dos recursos humanos existentes na região.

No documento da constituição deste fórum, os participantes fazem ressaltar as dificuldades para inserir-se no novo modelo industrial globalizado :

“Em nível de Brasil, onde impera, por nossa herança cultural, o individualismo das instituições, o clientelismo e o paternalismo do poder público, com a conseqüente dispersão de esforços, surge o Fórum Catarinense de Desenvolvimento, como espaço de debates dessa questão, buscando, através de seus parceiros, realização de ações que contribuam ao desenvolvimento de forma sustentada..”.

Na atualidade, o Fórum congrega 50 organizações voltadas ao desenvolvimento, sob coordenação inicial do Banco de Desenvolvimento Econômico Regional (BRDE), já apresenta resultados que significam o primeiro passo de um processo de mudança comportamental, de pessoas e instituições, necessárias para à inserção da economia e da sociedade catarinense, nos novos conceitos de desenvolvimento.

O Fórum que fundamenta sua existência no modelo de desenvolvimento Microrregional na Europa, principalmente no modelo dos chamados *clusters* italianos, mencionados anteriormente.

Seguindo o modelo de desenvolvimento de cluster, a região carbonífera busca somar esforços, minimizar paralelismo de ações entre instituições, reduzir desperdícios e, concentrar-se em ações concretas, voltadas ao desenvolvimento integrado da região carbonífera, barganhar investimento para

a região, pelo processo de união e consenso das lideranças representativas do município.

Possibilitar, a médio prazo, que as intervenções do governo venham ao encontro das necessidades específicas identificadas na região; criar as condições necessárias, para que a própria região viabilize seu desenvolvimento.

Durante os três anos de vida desta entidade, foram realizadas reuniões periódicas e houve avanços na realização de um planejamento estratégico integrado na região sul. Este trabalho está limitado a mencionar os resultados destes encontros, embora caiba mencionar que, para tais prioridades, foi utilizada a metodologia de Resultado, Exeqüibilidade e Investimentos (REI). As ações definidas pelo Fórum, através dos diversos grupos de trabalhos e pela assembléia, estão classificadas em três blocos de prioridade. (Ver Tabela 5.33)

Tabela 5.33. Prioridades do Fórum de desenvolvimento da região carbonífera

Prioridade A	Prioridade B	Prioridade C
1. Política de planejamento urbano	1. Viabilização do aeroporto regional	1. Recuperação e preservação ambiental
2. Plano de marketing interno e externo	2. Projetos coletivos - lixo e asfalto	2. Criação da agência de desenvolvimento regional
3. Centro de convenções	3. Grupo de estudos sobre o desenvolvimento regional	3. Usina Termelétrica
4. Saneamento básico	4. Papel da UNESC	4. Política educacional
5. Banco de dados	5. Cooperativas e associações	5. Desenvolvimento rural-sustentável
6. Barragem do Rio São Bento		
7. Sistema viário regional integrado		

Fonte: Fórum desenvolvimento regional, resultados do 2º Workshop, Criciúma, 14 de Dezembro de 1998.

Nestas prioridades, pode-se apreciar que duas destas ações estão diretamente relacionadas ao setor da mineração: o projeto que visa à implantação de uma usina termelétrica, a recuperação e preservação ambiental e todas as outras ações estão relacionadas indiretamente ao setor da mineração.

Estas prioridades refletem as preocupações e aspirações dos diversos agentes do desenvolvimento regional, por harmonizarem, no desenvolvimento

regional o econômico e o ambiental, o que pode ser resumido na busca de um melhoramento da qualidade de vida.

5.6.7 - O modelo eco industrial e o cluster da mineração do carvão no sul de Santa Catarina

Tal proposta está baseada na busca de um modelo integrador sistêmico da competitividade e do meio ambiente. O setor utilizado neste trabalho é um dos exemplos mais notórios de desenvolvimento dual de custos e benefícios na região sul do estado de Santa Catarina. Diante da realidade deste setor industrial, existem três diferentes atitudes constatadas pela pesquisa de campo.

A primeira atitude dos defensores do *status quo* consiste em aceitar, de forma passiva, que a produção industrial tem um preço inevitável a ser pago com alguma variante, como expressão de que o progresso econômico trará, logo a superação desta fase transitória e permitirá, espontaneamente, a criação de um nível superior de bem estar, cujo exemplo é de K. Ohmae (1999).

A segunda atitude do ecologismo é refugiar-se no passado e encetar discussões sobre o restabelecimento das relações diretas entre o ser humano e a natureza, manifestando oposição ou desconfiança a qualquer processo de industrialização, urbanização ou desenvolvimento, por temor de que este se volte contra o ser humano .

A terceira via que este trabalho mantém é que o processo industrial pode ser direcionado em benefício da sociedade como um todo, evitando as catástrofes ambientais e sociais.

Esse argumento sustenta que o carvão, no mundo e em Santa Catarina, não é um recurso do passado, muito pelo contrário, é um recurso do presente e do futuro e que deve buscar suas vantagens competitivas através de integração no desenvolvimento regional e em tecnologias eco - compatíveis. A proposta baseada nos *clusters* eco-industriais representa uma alternativa que deve considerar-se alinhada com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Como preâmbulo à apresentação de uma proposta deste modelo e de

uma estratégia competitiva no contexto regional, será feito um sumário da situação atual deste setor .

5.6.8 - Sumário da situação atual do setor carbonífero catarinense

Conforme expusemos nos capítulos anteriores, este setor, desde 1950 até 1990, foi parte de um modelo de produção e desenvolvimento no qual o Governo Federal exercia o controle, via estabelecimento de cotas de produção, determinava preço, comercializava o carvão e o consumia. O principal objetivo do modelo produtivo visava à obtenção de carvão metalúrgico, via beneficiamento no lavador de Capivari em Tubarão e queima de subprodutos em usinas termelétricas.

O modelo usado era estático e não considerava os aspectos competitivos ou ambientais. Com a desregulamentação, em 1990, e com o fim da ingerência estatal o setor teve que adaptar-se abruptamente a uma realidade globalizada. Esta abertura da economia brasileira, amplamente comentada por diversos autores, teve um impacto negativo no setor da mineração e na região carbonífera, que entrou em uma crises depressiva da qual recém começa a sair.

O setor de mineração é composto por aproximadamente dez companhias que estão limitadas ao mercado que foram dirigidos pelo governo, entre as quais a usina Jorge Lacerda (Gerasul). Como resultado, as empresas ficaram administrando a crise, elevando seus endividamentos e tendo faturamento baixo, como resultado de reduzido consumo de carvão e elevados encargos trabalhistas. Algumas empresas resultaram em vendas de estoques e parcelamento de impostos.

O setor, com uma capacidade de empreendedorismo e compreensão do novo paradigma competitivo e ambiental, buscou recursos externos através de uma parceria com o Governo Norte-americano -US DOE (1995)- para a viabilização de usinas termelétricas, segundo o novo modelo eco-industrial, e também, da abertura a novos mercados, já que o da Gerasul é restrito.

Em 1996, o setor assinou um protocolo de intenções com o governo americano e iniciou uma estratégia pró ativa visando à definição de política de

longo prazo para o carvão mineral, dentro do novo paradigma mundial e nacional.

Desde 1997, o setor tem estado em permanente atividade através de viagens técnicas, e seminários, de que são exemplos o "*Workshop Brasil - Estados Unidos sobre o carvão Limpo e Sistemas Avançados de potência*"¹²⁵. Nos seminários e visitas técnicas, o principal objetivo do setor foi buscar um modelo econômico e produtivo, com usinas térmicas com tecnologia limpa, queimando carvão bruto em boca de mina, possibilitando o uso de rejeitos que viabilizariam, com o uso de parte das cinzas, a recuperação ambiental da região.

Em 1998 como resultado do processo de privatização da Eletrosul, hoje GERASUL, implantou-se novo modelo para o setor elétrico (Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro - RESB) baseado no modelo Britânico, marcado pela competição. Foram desenvolvidas ações técnicas e políticas, para viabilizar uma transição de modelos - do atual carvão CE 4500 não-competitivo com produto importado - para o carvão bruto, via geração de energia elétrica em boca de mina, sendo a energia gerada competitiva.

O conglomerado da indústria da mineração solicitou, no mínimo, 10 anos para a referida transição. A lei 9648/98 definiu este período de transição em 5 anos, mais 3 anos, até 2005, com a manutenção da conta de consumo de combustíveis -(CCC), para o pagamento do carvão nacional utilizado na geração de energia elétrica pelas atuais usinas.

Na atualidade as principais demandas do setor podem resumir-se em:

- a) extensão do prazo da CCC para as atuais usinas, via novo mecanismo, que permita a real e segura transição para um modelo de geração de energia elétrica competitiva em boca de mina.
- b) definição das regras para o programa de incentivo e sua implantação que permita a construção de usinas de geração a carvão mineral, com criação de *clusters* industriais de desenvolvimento sustentável com o aproveitamento de sub produtos da queima do carvão como matéria prima para outras indústrias,

¹²⁵ Workshop realizado no centro de Convenções da FIESC o 7 a 13 de março de 1999 em Florianópolis, Santa Catarina.

por exemplo , cinza para cimento e produção de sulfato de amônia(fertilizante que o Brasil importa).

Paralelamente aos estudos de viabilidade, o setor concentrou seus esforços em pleitear, junto ao governo federal a definição de uma política clara e necessária para o setor do carvão, a médio e longo prazo, visando a mudar o modelo, como também uma política de incentivos, para poder gerar energia de forma competitiva, a exemplo do que foi feito com outros energéticos, tais como Gás-Bolívia¹²⁶.

Estes esforços do setor lograram alguns resultados, a 03 de Abril de 2000, o Presidente Fernando Henrique Cardoso assinou um Decreto Lei criando a comissão interministerial, para definir as regras do Programa de Incentivos ao uso do carvão.

Na atualidade, está em análise, pela Secretaria do Ministério de Minas e Energias (MME), as sugestões deste setor para a implantação do novo modelo produtivo, inserido num novo modelo energético brasileiro e de desenvolvimento regional sustentável.

A proposta do setor traz a iniciativa da Carbonífera de Criciúma S.A. e da Carbonífera Metropolitana S.A. com uma proposta de implementação de uma usina em boca de mina de 440 MW, com investimentos de US\$ 670 milhões, sendo US\$ 130 milhões de impostos, utilizando o *state of art*, em geração termelétrica movida a carvão. Desta forma, com apoio financeiro do USTDA (*US Trade and Development Agency*) foi contratada a empresa de consultorias e engenharias americanas *Parsons Energy and Chemicals*, para realizar um estudo de viabilidade de uma usina térmica

5.6.9 - Fundamentos e objetivos do modelo eco-industrial

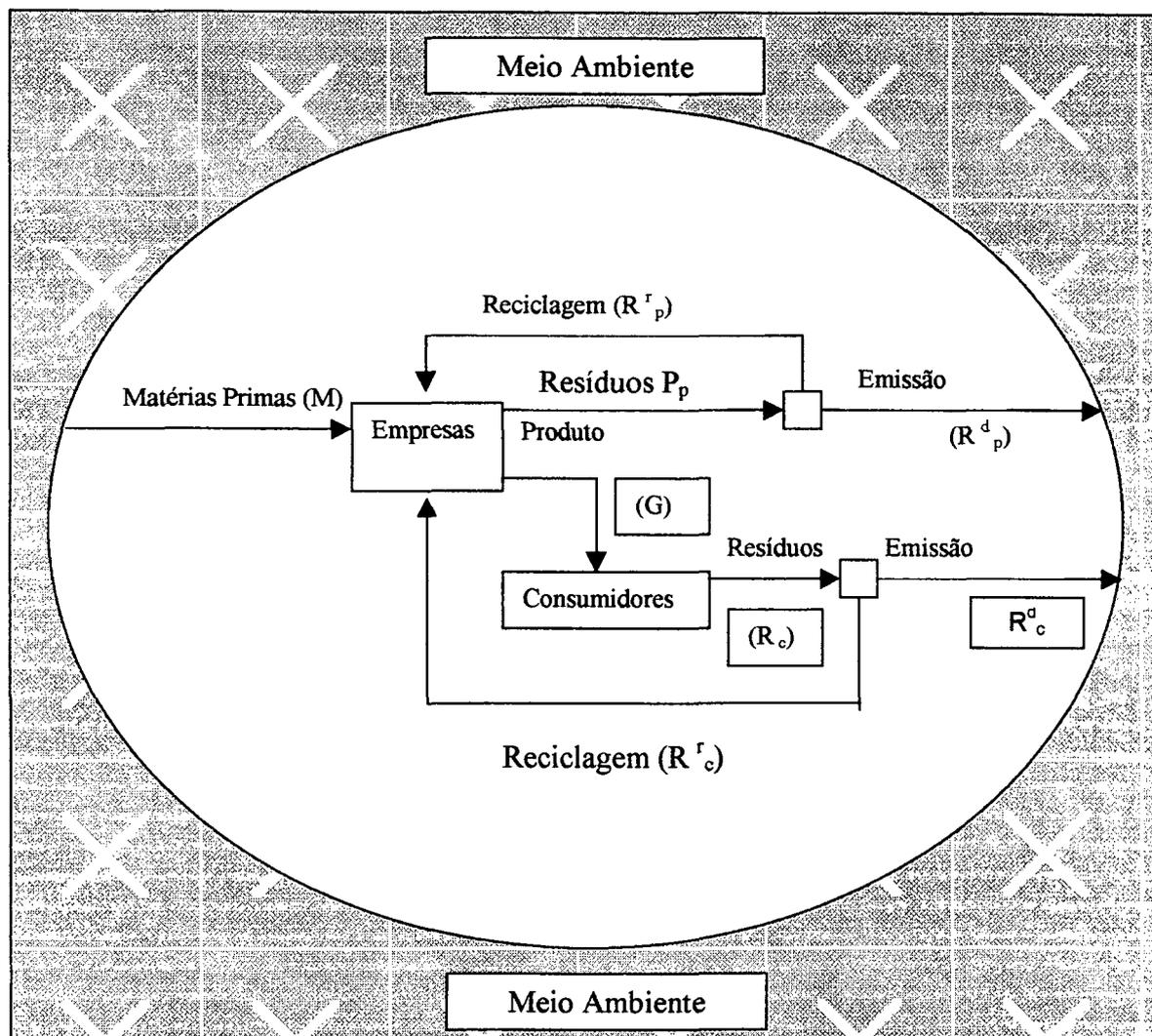
Houve o argumento de que existe uma contradição no sistema industrial que considera o sistema como aberto, enquanto os ecossistemas são sistemas fechados. O desafio do desenvolvimento sustentável é eliminar ou

¹²⁶ Ver Anexo No. 4 da Camara de Deputados de República Federativa do Brasil. Projeto de decreto legislativo No. 337 de 1996.

minimizar esta contradição. Os setores industriais extraem materiais e energia do meio ambiente e liberam uma quantidade de resíduos de volta.

Demasiada quantidade, no lugar errado, no tempo errado causa contaminação e outras externalidades negativas na capacidade sustentável de uma determinada região.

Fig. 5.8. - Balanço de Materiais



Fonte: SELMAN, Paul. Environmental Planning. Second Edition, London: Ed. Sage. 2000. p.308. Modificado de Field (1994) e Pickering e Owen (1997).

a) Com o objetivo de solucionar esta problemática é que o modelo eco-industrial

toma como base as leis da termodinâmica¹²⁷.

As duas leis da termodinâmica são fundamentais para o estabelecimento dos objetivos do novo modelo de desenvolvimento industrial que, por implicação, tenderá a reduzir o desperdício, a aumentar a qualidade na produção e, conseqüentemente, sua competitividade.

Na fig. 5.8 é apresentado o processo sistêmico produtivo do modelo.

Nesta figura se pode visualizar a primeira lei da termodinâmica (conservação da matéria), o fluxo entre extração e emissão deve ser igual:

$$M = R^d_p + R^d_c$$

Substituindo por **M** chega-se a:

$$R^d_p + R^d_c = M = G + R_p - R^r_p - R^r_c$$

Isto é a quantidade de matéria prima (**M**) é igual do produto output (**G**) mais a produção de resíduos (**R_p**) menos a quantidade reciclado por empresa (**R^r_p**) e consumidores (**R^r_c**).

Estas relações são fundamentais e o único espaço para gerenciar esta equação é reduzir o produto (**G**) e a produção de resíduos (**R_p**) ou aumentar reciclagem das empresas e consumidores

$$(R^r_p + R^r_c)$$

Portanto, os objetivos principais do modelo eco industrial é de adicionar

¹²⁷ 1ª lei da termodinâmica (lei da conservação da energia): a energia não pode ser criada ou destruída, embora possa ser transformada de um tipo em outro. No caso do carvão mineral, pode ser transformado em energia elétrica ou calor, mas nenhuma parte dela é criada ou destruída.

2ª lei da termodinâmica (ou lei da entropia): não ocorrem processos de transformação da energia espontâneos, a menos que haja uma perda de qualidade, ou seja, a passagem de uma forma mais concentrada para outras mais dispersas. Esta lei afirma que, sempre que se realiza a transformação da energia, parte dela se perde, pois nenhum processo é 100% eficiente. A entropia é, portanto, a medida da energia não-disponível, que resulta das transformações. Como conseqüência, quanto menor a entropia (relação percentual entre a energia dissipada sem aproveitamento e a total utilizada), maior é a eficiência do processo de transformação (Bellia, 1996).

valor na utilização das matérias primas, os objetivos podem resumir-se aos seguinte pontos:

1. proposta pró-ativa;
2. aplicação regional através do modelo *clusters*;
3. participação das comunidades locais.
4. monitoramento

Os pontos anteriormente abordados incluem a importância de enfatizar-se o aspecto de monitoramento dentro do sistema eco-industrial e do modelo regional sustentável.

5.6.10 - O sistema de regulamentação e controle no modelo eco-industrial

Os mecanismos de regulamentação, não são, necessariamente, instrumentos governamentais neste novo modelo, obviamente, são os principais. Quando se refere aos instrumentos reguladores do sistema eco-industrial, referimo-nos a um conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões estabelecidos, para limitar os impactos ambientais e aumentar a competitividade sistêmica das empresas.

Estes instrumentos estão desenhados para repassar às empresas a responsabilidade pelo meio-ambiente. Estas regulações prejudicam as empresas a curto prazo, mas a longo prazo, ajudam a melhorar o desempenho das indústrias, no que se refere a sua competência e à comunidade a que elas servem.

As políticas¹²⁸ de regulamentação podem ser de três formas:

a) auto-reguladoras, b) econômicas e, c) reguladoras.

a) As políticas auto reguladoras são aquelas que têm sido introduzidas voluntariamente pelas indústrias. As mais conhecidas são as da Organização

¹²⁸ Segundo o Management Center do Brasil: "As políticas são normas destinadas a assegurar a tomada de decisões que atendam aos interesses fundamentais da firma. Devem ser consideradas como leis gerais a serem interpretadas pelos que tenham de cumpri-las, e não como ordens ou instruções específicas e detalhadas. Tais políticas em geral se aplicam a assuntos sujeitos a freqüentes dúvidas, para tornar muito mais fácil sua compreensão bem como permitir maior rapidez nas decisões". Management Center do Brasil. **Como melhorar os resultados da empresa**. Bahia: Ed. EDEB, 1973.

Internacional para Normatização, com sede em Genebra, Suíça¹²⁹.

As normas de Gestão da Qualidade universalmente conhecidas como ISO 9000, têm provado ser instrumentos importantes na engenharia de produção, já que reduziram significativamente os custos de produção, a qualidade dos produtos e a satisfação dos clientes.

É importante destacar que a preocupação com o meio-ambiente é visando evitar a utilização de estes padrões pelos governos como uma forma de protecionismo industrial (barreiras verdes) não declarado, (e muitas vezes são usados) foi introduzida por normas sistêmicas de Gestão Ambiental (Young & Lustosa, 2001). Portanto, o objetivo principal destas normas é de conseguir a homogeneização de sistemas de gestão ambiental, facilitando as transações técnicas/comerciais, respeitando as características ambientais de cada país e evitando tendenciosamente as imprecisões.

Os selos verdes atuam como uma forma de orientar os consumidores na escolha de produtos menos prejudiciais ao meio-ambiente. Os selos verdes são assinados pelo ciclo de vida do produto, desde sua fonte de matéria-prima, transporte, geração energética, processo, produto e embalagem, até seu descarte final¹³⁰.

A serie ISO-14000 envolve: emissões controladas e não controladas na atmosfera, descargas controladas, ou não, de água e esgotos, lixos sólidos ou não, contaminação da terra, água, combustíveis e energia e outros recursos naturais, liberação de energia térmica, ruído, odor, pó e impacto visual e vibratório. Sobre este tema I. Gartner (1999) ressalta:

*"redução dos custos inerentes à adoção de medidas de controle da poluição e aumento de demanda, impulsionada por consumidores mais conscientes das questões ambientais"*¹³¹.

¹²⁹ Em 1984 estas Normas da International Standard Organization (ISO) foram desenvolvidas pelo Comitê Técnico 176, o qual baseando-se nas normas inglesas existentes BS 5750.

¹³⁰ Entre os países que adotaram os selos verdes temos Alemanha(1977), Canadá (1988), Países Nórdicos (1989), Índia (1991), Singapura (1992), Japão (1989), França (1990), Nova Zelândia (1992) Coréia (1992). Fonte UNEP,1994, p.24-37

¹³¹ Gartner,I. Sistema de apoio a avaliação de projetos industriais para bancos. Florianópolis, Tese doutoral,; UFSC.1999.

Neste sentido, com a redução dos custos através do melhor uso da matéria-prima, a poluição é percebida como desperdício na cadeia produtiva (Young & Lustosa, 2001). Também, o impacto dos consumidores, constitui elementos decisórios mais importantes no mercado, que age com uma consciência ecológica e motivado a buscar a implantação do desenvolvimento sustentável.

- b) Políticas econômicas podem incentivar a melhoria ambiental. Para isto o governo utiliza os incentivos econômicos, visando a estimular o melhoramento, nas empresas, de níveis estabelecidos pela legislação. Neste sentido, os incentivos econômicos têm uma função, pró-ativa que levam à busca contínua por parte do setor industrial, de um melhoramento de seus lucros. Exemplos de políticas econômicas são taxas de poluição, taxas de emissões, subsídios, concessões, etc.
- c) Políticas reguladoras são elaboradas, formuladas e implementadas por órgãos governamentais, envolvendo padrões ambientais e de emissão, regras de zoneamento e uso do solo, licenças e penalidades (Margulis, 1996:p.17). Estas políticas podem ser aplicadas por diversos níveis da administração governamental. Portanto, toda ação interventora e reguladora assenta-se em um dado conhecimento, que vai orientar o seu processo.

Segundo o novo modelo de desenvolvimento a intervenção direta da Prefeitura, do Estado ou da Federação justifica-se, quando se tem o propósito de proteger a saúde dos cidadãos de uma ameaça ambiental, ou o patrimônio público.

5.6.11 - Estratégia competitiva sistêmica do setor da mineração

Com a finalidade de melhorar o posicionamento estratégico do setor da mineração dentro do novo paradigma industrial mencionado nos capítulos anteriores, o setor tem dois caminhos¹³²:

1. Custo;
2. Diferenciação.

¹³² Segundo Michael Porter (1986) existem três abordagens estratégicas genéricas: 1) liderança no custo total, 2) diferenciação, e, 3) enfoque. " A última estratégia genérica é enfocar um determinado grupo comprador, um segmento da linha de produtos, ou um mercado geográfico; como com a diferenciação, o enfoque pode assumir diversas formas".

Dentro destes dois posicionamentos, serão propostos três aspectos estratégicos fundamentais:

- a) a capacidade deste setor de modernizar-se e estruturar-se ;
- b) recuperação e reabilitação das áreas degradadas;
- c) a inserção deste setor no modelo regional sustentável .

Serão considerados estes três aspectos mais detalhadamente.

5.6.12 - A capacidade do setor industrial de modernizar-se e estruturar-se

Os atuais avanços científicos mostram que é viável e recomendável minerar o carvão de forma limpa e econômica, como está previsto estrategicamente por organismos internacionais. A tecnologia é um componente ambiental, na medida em que as organizações precisam absorver e incorporar as inovações tecnológicas externas. É também parte interna das organizações na medida em que integra a pesquisa desenvolvida ou transferida e aplicada internamente para atingir objetivos organizacionais. Desse modo, a tecnologia é uma variável ambiental que influencia o comportamento das organizações, e uma variável interna, por meio da qual a organização influencia o seu ambiente e as demais organizações nele inseridas.

As perspectivas do carvão como uma fonte viável de energia passam por duas opções tecnológicas reativas e pró-ativas. Murphy & Gouldson (1998) dizem:

*Control technologies are end-of-pipe additions to production processes which capture and/or treat a waste emission in order to limit its impact on the environment. By contrast, clean technologies are general processes or products which fulfil a non-environmental objectives as their primary purpose but which integrate environmental considerations into their design to avoid or reduce their impact on the environment.*¹³³

As tecnologias de controle modernos de exploração, tais como as

¹³³ Tecnologia de controle são adições no fim da chaminé para os processos de produção que captura e /ou trata a emissão de desperdício com a finalidade de limitar seu impacto sob o meio ambiente. Por contraste, as tecnologias limpas são processos gerais ou produtos os quais cumprem objetivos não ambientais como seu principal propósito, mas que integra considerações ambientais dentro do desenho para evitar ou reduzir seu impacto sobre o meio ambiente".

técnicas de geofísica e sísmica, minimizam qualquer impacto ambiental e melhoram o planejamento da mina, ao reduzir a incerteza geológica. As tecnologias de extração, melhoradas, ajudam a maximizar as eficiências da extração e minimizam o uso da energia, como também ajudam na redução da poeira e do ruído, com o que se restringem ao mínimo os riscos dos operadores. É importante assinalar que a mineração do carvão pode produzir emissões de gás metano, o qual pode ser um risco potencial. Utilizam-se diversos métodos para desalojar o gás e, em alguns casos, o mesmo gás pode ser utilizado como fonte de energia. Também os planos das minas incluem as previsões, para evitar os riscos de contaminação das águas subterrâneas, que podem pôr em risco o futuro do desenvolvimento regional sustentável enunciado neste trabalho.

O uso de novos métodos pode conseguir reduzir os conteúdos das cinzas e limpar as impurezas, tais como o enxofre. Desenvolvem-se, também, novas tecnologias, para melhorar a eficiência e o custo destas operações de limpeza, ao mesmo tempo em que se melhora a qualidade da água de rejeitos.

Embora os problemas ambientais resultantes da extração e da lavagem do carvão possam ser facilmente recuperados por meio da aplicação de tecnologias de controle, as emissões dos materiais particulares, SO_x e NO_x na produção de energia elétrica requerem o uso de tecnologias mais avançadas recentemente desenvolvidas na Europa, nos Estados Unidos e no Japão, onde o carvão constitui mais de 50% do combustível usado na produção de eletricidade.

5.6.13 - Tecnologias Disponíveis¹³⁴

1. Tratamento de gases de chaminé – aplicados a emissões gasosas da combustão do carvão pulverizado.
2. Sistemas avançados de combustão de carvão pulverizado.
3. Combustão em leito Fluidizado (FBC).
4. Gaseificação e ciclo combinado com gaseificação integrada(IGCC).
5. Sistemas Híbridos

Destaca-se, a seguir como estas tecnologias operam:

¹³⁴ Ver Anexo No.5, Evolução tecnológica - novos usos para o carvão mineral.

1. Tratamento de gases de chaminé – aplicados a emissões gasosas da combustão do carvão pulverizado.

A combustão do carvão pulverizado (PF) é o método mais amplamente usado para queimar carvão para a geração elétrica. Neste método, o carvão é moído, pulverizado e injetado com ar, na caldeira. O carvão pulverizado tem uma grande área superficial, que facilita sua combustão nos queimadores. O carvão gerado serve para produzir vapor a altas pressões e temperaturas, para acionar as turbinas e gerar eletricidade. Na atualidade, quase toda a eletricidade gerada no mundo em plantas térmicas a carvão é produzida, usando sistemas de carvão pulverizado.

As emissões da combustão do carvão pulverizado podem ser reduzidas mediante tecnologias de limpeza dos gases de combustão. Os precipitadores eletrostáticos e/ou filtros de manga podem remover mais do 99% da cinzas volantes dos gases de combustão. Os métodos de desulfurização de gases de combustão (FGD) podem remover entre 90-97% dos óxidos de enxofre (SO_x) dos gases e podem convertê-los em cal para uso na construção.

Entre as tecnologias limpas para a combustão do carvão pulverizado, que reduzem emissões de nitrogênio (NO_x), encontram-se os queimadores de baixo NO_x ou baixa temperatura e as técnicas de requeimado. Estas modificações do processo de combustão para reduzir emissões de NO_x até 50% e estão sendo amplamente adotadas, em razão de que elas podem ser instaladas em plantas existentes. O método de redução catalítica seletiva do NO_x , uma tecnologia de pós-combustão, pode lograr reduções de 80-90%.

2. Sistemas avançados de combustão de carvão pulverizado.

A indústria têm se esforçado continuamente para incrementar a eficiência das plantas convencionais; por exemplo, a eficiência térmica por meio das centrais de geração nos Estados Unidos, têm se incrementado desde 5%, em 1900, até quase 35%, atualmente. As novas plantas de geração com sistemas de pulverização convencionais alcançam eficiência superior a 40%. As plantas modernas avançadas utilizam ligas de aço, especialmente desenvolvidas para

alta resistência, que tornam possível o uso do vapor, a condições super-críticas e ultra-supercríticas (pressões maiores a 248 bar e temperaturas maiores a 566° C) e podem alcançar, dependendo da localização, perto de 45% da eficiência. Isto conduz a uma redução nas emissões de CO₂, porquanto, se usa menos combustível por unidade de eletricidade produzida.

3. Combustão em leito Fluidizado (FBC)

Combustão em leito Fluidizado é um método convencional para queimar, de forma limpa, combustíveis de baixa qualidade, isto é, combustíveis com alto teor de umidade, cinzas, enxofre. Atualmente, há usinas que usam este processo de maneira eficaz e que ficam dentro dos limites estabelecidos para as emissões. Neste método, o carvão queima em um leito de partículas quentes suspensas em uma corrente de gás. Num instante de fluxo suficiente, o leito atua como um fluido e permite a mistura rápida das partículas. O carvão é adicionado ao leito, e a mistura continua estimulada à combustão completa, a uma menor temperatura que nos sistemas de combustão com carvão pulverizado. Os leitos fluidizados têm as vantagens de produzir menos NO_x no gás de saída, como resultado de menores temperaturas de combustão e produzem menos SO_x quando se adiciona continuamente calcário com o carvão. Esta tecnologia pode, também, usar um tipo mais amplo de combustíveis que as tecnologias de combustíveis pulverizados. Os leitos fluidizados de pressão atmosférica estão comercialmente disponíveis em dois tipos: leito borbulhante (conhecido como combustão em leito fluidizado atmosférico - AFBC_s) e leito circulante (CFBC_s). A eficiência da maioria dos leitos fluidizados usados para a geração de eletricidade é similar ao das plantas convencionais de carvão pulverizado, enquanto o uso desta tecnologia têm sido estimulado em razão de seu melhor desempenho ambiental. Os leitos fluidizados pressurizados, os quais podem alcançar eficiência de 45%, estão em etapas avançadas de demonstração. Como nas plantas de combustíveis pulverizados, a utilização de condições dos vapores mais altos poderiam aumentar ainda mais a eficiência.

4. Gaseificação e ciclo combinado com gaseificação integrada (IGCC)

Uma alternativa na combustão do carvão é a gaseificação do carvão. Quando o carvão entra em contato com o vapor e o oxigênio, produzem-se

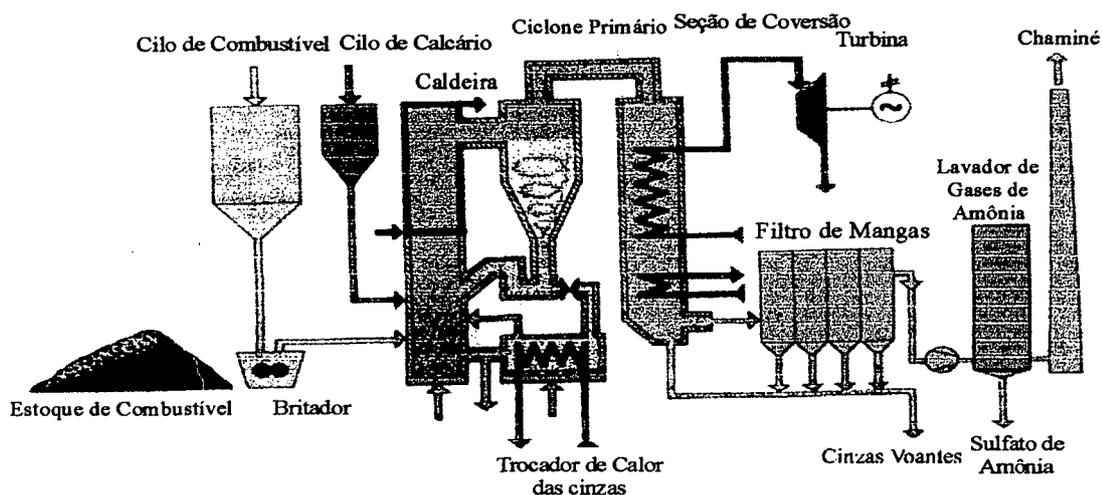
reações termoquímicas que geram um gás combustível, composto principalmente por monóxido de carbono e hidrogênio, o qual, quando é queimado, pode ser usado para turbinas de gás. Os sistemas de geração de eletricidade com ciclos combinados de gaseificação integrada de carvão (IGCC) está atualmente em desenvolvimento e demonstração. Estes sistemas permitem incrementar a eficiência pelo uso do calor residual do gás, para produzir vapor para mover uma turbina de vapor adicional na turbina de gás. Os sistemas existentes em estado de demonstração comercial buscam alcançar eficiência de 42% e se espera, quando são plenamente comerciais, que cheguem a 50%, com tecnologias e materiais atualmente em desenvolvimento. Os sistemas IGCC produzem adicionalmente menos rejeitos sólidos e menos emissões de SO_x , NO_x e CO_2 . Até 99% do enxofre presente no carvão pode ser recuperado, para vender-se como enxofre quimicamente puro.

5. Sistemas híbridos

Os ciclos combinados estão também em desenvolvimento. Estes combinam as melhores características das tecnologias de gaseificação e combustão, usando carvão em um processo de duas etapas. A primeira etapa gaseifica a maioria do carvão e move uma turbina de gás, a segunda etapa queima o carvão residual (carbonizado), para produzir vapor. Com estes sistemas, pode ser possível alcançar eficiência maior que 50%.

Adicionalmente a estas tecnologias limpas do carvão, um desenvolvimento que pode ser aplicado a todos os sistemas de geração é a combustão simultânea com o carvão de biomassa ou rejeitos. Isto implica queimar ou gaseificar certos materiais com carvão. Entre os benefícios, incluem-se a redução em emissões de CO_2 , SO_x e NO_x , em relação a plantas que queimam unicamente carvão, e a recuperação da energia útil de biomassa e resíduos com alta eficiência, evitando construir plantas com este propósito. Daqui, a indústria de geração de eletricidade com carvão pode apoiar as indústrias de energia renováveis e manejo de rejeitos.

Fig. 5.8 - Sistema Leito Fluidizado



Fonte: USITESC, 2001.

O processo de carvão pulverizado é mais barato, mas é considerado inadequado, porque gera altas emissões de material particulado, que cresce depois da combustão. Dentre as alternativas tecnológicas para Santa Catarina, o sistema de combustão mais adequado é de leito fluidizado (JICA, FATMA, 1996). 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.

5.6.13 - Inserção do setor industrial da mineração do carvão no modelo de desenvolvimento regional sustentável.

A inserção do setor da mineração do carvão em um sistema regional moderno, que responde às necessidades do sistema, tem que estar inter-relacionado de baixo para cima, contrariamente ao modelo do passado.

No passado, pelo modelo corporativista-estatal, o direcionamento e o processo de desenvolvimento estavam organizados a partir de um sistema de políticas impostas por sistemas que não consideram a realidade das comunidades locais ou regionais e os impactos ambientais.

O setor, através do sindicato patronal (SIECESC), tem conseguido compreender estas mudanças, daí resultando, a participação ativa, pela formação do Fórum de Desenvolvimento Regional.

Dentro do modelo, o setor está contribuindo com os seguintes objetivos:

1. construir na região um complexo termelétrico no qual as empresas mineradoras passariam a ser produtoras de energia;
2. manter e ampliar a atividade da mineração, com implicância direta de empregos e fator multiplicador de distribuição de renda na região;
3. responsabilizar-se pela recuperação ambiental das áreas degradadas;
4. contribuir para o desenvolvimento de indústrias correlatas à usina térmica a ser implantada.

Uma abordagem da estratégia de construção de um modelo eco-industrial na região sul de Santa Catarina, constitui-se matéria que explicitamos no tópico a seguir.

5.6.15 - Minimização dos impactos ambientais/ recuperação e reabilitação das áreas degradadas

Após aproximadamente 120 anos de produção de carvão mineral na região sul catarinense, em que apenas 30% a 40% era aproveitado comercialmente, grandes áreas degradadas abandonadas encontram-se espalhadas por toda a região carbonífera. Com a finalidade de contribuir para a implantação de um modelo de desenvolvimento sustentável, para evitar a contínua contaminação e perturbação ambiental, na atualidade, a legislação e as novas práticas industriais consideram importantes os impactos ambientais na mineração e a recuperação das áreas degradadas, porém, para as regiões degradadas abandonadas, não existem planos estratégicos de recuperação. Quando se refere a uma estratégia de recuperação, esta implica considerar os princípios do desenvolvimento sustentável e, para este propósito, deve-se considerar o uso social, ecológico e econômico destas áreas.

Na recuperação realizada atualmente, os terrenos foram apenas

nivelados mecanicamente, e reflorestados com espécies de eucaliptos que se desenvolvem muito mal, devido à falta de aplicação de técnicas adequadas, pela precariedade do solo aviltado e pela presença de água altamente poluída. Acredita-se que a recuperação destas áreas deve ser considerada como investimento e não como custo. Estas áreas têm que ser recuperadas dentro do contexto de um desenvolvimento que visa alcançar equilíbrio e harmonia entre o ser humano e a natureza. As áreas degradadas, portanto, devem ser consideradas áreas de recuperação para fins sociais e ambientais, como podem também servir de áreas de lazer, áreas para o desenvolvimento de infraestrutura, para moradia, etc (De Luca & Gastaldon, 2000).

Numa abordagem eco-industrial, as áreas degradadas cobertas de rejeitos piritosos podem ser reutilizadas como energético, devido ao seu poder calorífico em torno de 1.000 Kcal/kg, com enxofre total médio na faixa de 4%.

O volume é calculado em aproximadamente 371.857 m³, dos quais 105.978 m³ são de depósitos de rejeitos¹³⁵. Este material não pode ser utilizado nas usinas térmicas convencionais, mas com a adoção de novas tecnologias limpas de combustão de carvão (leito fluidizado), este poderá ser aproveitado como energético em mistura com o carvão bruto.

Existem, na atualidade, diversos empreendimentos que estão utilizando com êxito esta tecnologia e o reaproveitamento dos rejeitos. Como exemplo, temos a *Morgantown Energy* Associados, que construiu, em parceria com investimentos privados, em West Virginia, uma planta que produz energia (50 MW) e vapor (225.000lb/h) para uso na cidade de Morgantown, mais especificamente na Universidade de West Virginia.

A usina de leito fluidizado foi construída dentro da cidade de Morgantown e substituiu uma planta antiga de carvão que causava problemas ambientais na cidade. Além de melhorar a qualidade do ar da cidade, a usina queima 70% de rejeitos e 30% de carvão, promovendo a despoluição de antigos rejeitos via utilização de cinza alcalina corrigindo a drenagem ácida proveniente

¹³⁵ SIECESC (1998) baseados no relatório da JICA (1997). Vale a pena apontar que a Eletrosul e a Indústria Carboquímica Catarinense-ICC, em 1988 calculou um volume estimado em 170 milhões de toneladas de rejeitos, sendo que depósitos equivalente a 48 milhões de toneladas foram devidamente analisadas.

destes depósitos.

A usina contribui com U\$ 15 milhões por ano na economia da região e ocupa 55 trabalhadores diretamente e 40 indiretamente, com as redes de fornecedores diretos, sendo assim, muito maior os impactos indiretos.¹³⁶

5.6.16 - Estratégia eco-industrial para a reativação da mineração do carvão

Considerando o contexto regional e os objetivos do modelo proposto, ao setor, compete definir uma estratégia baseada em suas oportunidades e limitações, com a finalidade de buscar reativação. Entende-se que a estratégia é o caminho para conseguir os objetivos estabelecidos pela indústria que, seguindo esse argumento, deverá estar em sintonia com as políticas do modelo de desenvolvimento regional sustentável. Ohmae (1998) ressalta que:

Uma estratégia bem sucedida precisa superar a dos concorrentes, principalmente, atender às expectativas e necessidades reais dos clientes. Olhar de perto as necessidades do cliente foi e sempre será a estratégia mais apropriada para gerar vantagens competitivas sustentáveis.

A estratégia mais viável deste setor está relacionada a uma reformulação de seu sistema produtivo, envolvendo a aquisição de novas tecnologias, as quais têm que estar em sintonia com o modelo regional sustentável apresentado anteriormente. O setor da mineração deve partir das políticas, para gerar uma estratégia.

Atualmente, a mais apropriada ao carvão mineral de Santa Catarina está na implantação de um modelo de geração de energia elétrica competitiva em boca de mina.

Esta implantação tem que estar incentivada por políticas energéticas que permitam, de forma segura, a transição. O modelo também deve buscar a inserção dentro do contexto da promoção do desenvolvimento regional integrado de criação de pólos industriais, com aproveitamento de subprodutos da queima do

¹³⁶Outras experiências nos Estados Unidos que utilizam carvões mais rejeitos de carvão com grande sucesso pode ser mencionados como exemplos: a Northampton Generation Plant localizada a 5 milhas da cidade de Allentown em Pennsyvalnia; a Rosebud energy plant (94,8MW) e a Montana One Partnership (41,5 MW).

carvão, como matéria-prima para outras indústrias, por exemplo, a cinza para o cimento e produção de sulfato de amônia – fertilizante que o Brasil importa.

Para aplicar este modelo, faz-se necessária ter uma política de atração seletiva de investimentos, com uma área definida de desenvolvimento, o que pode realizar-se através de políticas governamentais de atração ou de centros de desenvolvimento.

Este trabalho concentra-se na segunda possibilidade, é a que está em sintonia com o desenvolvimento regional moderno. A diretriz mais apropriada para a região carbonífera é a dos *clusters* ou a inter-relação das empresas, no caso da mineração e da produção de energia térmica.

Nesta estratégia de desenvolvimento os resíduos de uma indústria podem ser reutilizados por outra, fazendo-se, então, necessária a proximidade entre as mesmas. Esta reutilização dos rejeitos resulta em uma redução de custos e impactos ambientais.

A questão da reativação do carvão no sul de Santa Catarina depende de vários fatores a serem considerados. O principal está relacionado com objetivos políticos do governo, em termos das opções energéticas da indústria e da sociedade brasileira.

O argumento de deixar livre as forças de mercado ou a intervenção do governo, revela-se frágil, quando nos remetemos à consideração de que os USA, utilizam pesadamente mecanismos de intervenção. Na realidade, não existe lugar no mundo onde o mercado opera livremente.

É preciso compreender que, em países fundadores do capitalismo e da livre empresa, existem políticas de intervenção no mercado. O Brasil não é somente consumidor, é uma democracia, e os mercados não são meros espaços econômicos, são espaços políticos. Os governos são eleitos para gerenciar assuntos gerais, tais como configurar e aplicar uma estratégia de energia. Preços, controle financeiros- podem ser regimes regulatórios de temas relacionados com impostos sobre fósseis, influenciando as decisões de investimentos, através de licenças e permissão para procedimentos de planos e políticas de impostos. Há,

também, temas relacionados como emprego e seguridade, meio-ambiente, regulamentações e opções de tecnologias.

Deve-se remeter nos às políticas industriais que também precisam ser consideradas como o impacto da importação de energia sobre nossa balança comercial, e, ainda, o crescimento da demanda de energia e a necessidade de regulamentação da eficiência de energia e considerações sociais, como o tema do desenvolvimento sustentável e regional que se aborda neste trabalho.

São estes ingredientes que devem ser considerados e avaliados apropriadamente: os impactos na macro e microeconomia, na estratégia industrial, na estratégia regional, na política ambiental e na política de transporte. Portanto, é impossível esperar que o governo possa negar sua função no setor energético.

O governo deve intervir no mercado, para estabelecer os parâmetros segundo os quais o mercado deve funcionar, por exemplo, nas externalidades e no planejamento estratégico. Neste sentido, deve-se compreender a necessidade de uma política do carvão dentro de uma política macro, que mantenha diversidade de fontes seguras de abastecimento de energia.

Nosso argumento sustenta que o governo necessita conciliar o interesse público com os de mercado e, conjuntamente, com os setores industriais e sociais que necessitam de uma política energética a longo prazo, dentro da qual o carvão deve ser considerado como fonte energética estratégica.

No que diz respeito à competitividade e à viabilidade econômica do carvão, interferem de vários fatores da macroeconomia, como :

1. o valor do dólar.
2. os custos de transporte.
3. os subsídios ou prêmios.
4. os custos de produção.
5. A regulamentação ambiental.

O setor da mineração tem optado por uma estratégia eco-industrial de

inovação competitiva e de integração ao modelo de desenvolvimento regional. O projeto de Usina Termelétrica Sul Catarinense S.A (USITESC) em leito fluidizado circulante (tecnologia do carvão limpo) em boca-de-mina, com uma potência de 440 MW, para ser implantada no município de Treviso, Santa Catarina, está atualmente sendo considerado e avaliado. O custo do investimento está na faixa de 685 milhões de dólares (incluindo instalação para produção do sulfato de amônia) (SIECESC, 2000).

Na parte subsequente, deste trabalho, é feita uma projeção da implantação desta usina e de seu impacto multiplicador na economia regional.

5.7 - Projeção da implantação do modelo eco-industrial USITESC de mineração no sul de Santa Catarina.

A linha de argumentação desta tese propõe que os modelos se organizam em dois papéis principais: uma forma de interpretação da realidade, a qual indicam possibilidades e desafios.

O modelo compreende o conjunto de estruturas e processos sociais, econômicos e ecológicos que interagem. Tal conjunto de sistemas visa o melhoramento da qualidade de vida da população da região em estudo.

A representação desta análise seria incompleta se não procurasse formar uma idéia de como será o mundo, daqui a algumas décadas. Esta projeção se justifica apoiada na tese central do trabalho, que insiste em procurar direcionar o desenvolvimento da região e avaliar quais serão os resultados futuros das escolhas que estão sendo feitas hoje. Estas previsões são importantes no sentido de que os recursos são limitados, enquanto os desejos da população mundial, ilimitados. E temos, ainda, a pressão do crescimento demográfico, os problemas de distribuição da renda e a contaminação de recursos fundamentais para a sobrevivência humana.

Contudo, é necessário ter uma projeção sistêmica, que vá além de meros cálculos econométricos de fatores isolados.

A metodologia mais correta consiste em planejar, baseando-se em,

pelo menos, três cenários sobre a realidade projetada: um otimista, um pessimista e um realista. Por razões de escopo deste trabalho apresentar-se-á uma projeção de algumas das conseqüências sistêmicas relativas à implementação do projeto eco-industrial da USITESC.

A principal conclusão deste trabalho, no que diz respeito à promoção do carvão catarinense, está relacionada com a produção de energia. Para fazer uma projeção sem cair no erro simplista de equacionar a demanda de energia com o mero crescimento econômico, ter-se-á que sair dos padrões tradicionais.

Este trabalho tem procurado mostrar a importância da energia, como base do futuro desenvolvimento industrial do Brasil e como forma de promoção de qualidade de vida da população em geral. Antes de mencionar alguns dos impactos regionais da implantação do modelo eco-industrial da usina USITESC, é importante fazer uma breve caracterização do projeto, que passa-se a ilustrar, nas tabelas (5.34, 5.35, 5.36, 5.37, 5.38, 5.39).

Tabela 5.34 - características gerais do Projeto da Usina USITESC

Capacidade instalada	440 MW
Combustível	Mistura de carvão bruto (ROM) com rejeitos de carvão
Localização	Município de Treviso, sul de Santa Catarina
Tecnologia empregada	Combustão em leito fluidizado circulante
Arranjo geral	Duas caldeiras CFBC de 220MW, alimentando uma turbina a vapor de 440MW
Limpeza de gases	Através da adição de calcário à combustão e utilização de lavadoras de gases com amônia líquida
Investimento global	Estimado em torno de 600 milhões de dólares
Consumo de carvão	2,3 milhões de toneladas/ano
Insumos para limpeza de gases	80.000 t/ano de amônia e 140.000 t/ano de calcário
Subprodutos vendáveis	320.000 t/ano de Sulfato de Amônio (fertilizante) e 750.000 t/ano de cinzas volantes.

Fonte: SIECESC/USITESC, 2001

Tabela 5.35 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC. Fluxo anual médio de Insumos & Produtos.

Item	Quantidade	Unitário (R\$/t)	Totais (MR\$)	Impostos (MR\$)
Carvão ROM	1.700.000t	22,38	38,05	1,39
Rejeitos	700.000t	5,49	3,84	0,14
Calcário	140.000t	27,00	3,78	0,23
Amônia	80.000t	270,00	21,60	0,79
		Totais	67,27	2,55

*MR\$ = Milhões de reais

Tabela 5.36 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC. Fluxo anual médio de Subprodutos & resíduos.

Item	Quantidade	Unitário (R\$/t)	Totais (MR\$)	Impostos (MR\$)
Fertilizante	320.000t	117,00	37,44	1,37
Cinzas leves	450.000t	3,60	1,62	0,06
Cinzas pesadas	750.000t	-	-	-
		Totais	39,06	1,43

Fonte: SIECESC/USITESC, 2001.

Tabela 5.37 - A Movimentação econômica decorrente da operação da USITESC (II). Volumes médios transportados anualmente

Item	Quantidade	Totais (MR\$)	Impostos (MR\$)
Transporte rodoviário	2.600.000t	17,61	0,64
Transporte ferroviário	400.000t	2,98	0,11
Movimentação portuária	400.000t	4,59	0,17
	Totais	25,18	0,92

Fonte: SIECESC/USITESC, 2001

Tabela 5.38 - A Movimentação econômica decorrente da operação da USITESC (II). Geração/ comercialização anual de energia.

Item	Quantidade	Totais (MR\$)	Impostos (MR\$)
Geração média	2.102 GW		
Energia a contratar	3.162 GW	261,81	9,56

Fonte: SIECESC/USITESC, 2001.

Tabela 5.39 - A movimentação econômica decorrente da operação da USITESC (II). Geração de empregos.

Item	Quantidade	Totais (MR\$)	Impostos (MR\$)
Atividade de mineração	600		
Geração de energia + fertilizante	186		
Transportadores	74		
Empregos indiretos	4992		

Fonte: SIECESC/USITESC, 2001.

5.7.1 - Impacto da USITEC no cenário nacional

As previsões do IBGE, para o ano 2010, são de que a população estimada no Brasil, aumentará a 185 milhões. Esse aumento populacional será

acompanhado por um aumento de energia comercial e doméstico¹³⁷.

Considerando o crescimento do PIB Brasileiro no período de 1970/97, a uma faixa média anual de 4,5% e o de consumo de energia elétrica, no mesmo período, cresceu 7,9% (MME,2000). Apesar do crescimento de energia elétrica ser maior do que o do PIB, o plano do Governo está baseado em uma projeção de aumento do consumo de energia elétrica de 5% ao ano, para os próximos 5 anos. Assumindo que a projeção governamental esteja correta, depara-se com um fator variável: a dependência climática. A principal fonte de energia é hídrica (91%), se chover menos que o previsto, que é 85% da média histórica dos últimos 69 anos, estará criada uma situação de risco.

Outro fator a considerar é o modelo de crescimento brasileiro; excludente, mantendo grande proporção de seus habitantes em situação de extrema pobreza. Para solucionar este problema, o crescimento do país deveria crescer em uma taxa superior a 6%. Lembra-se que a demanda de eletricidade doméstica é maior que a do crescimento do PIB, o que gera uma situação de déficit energético¹³⁸.

Diante deste quadro, apresenta-se como solução alternativa as usinas termelétricas que venham auxiliar a matriz energética do Brasil. Entretanto, estas usinas também necessitam de fonte energética, e então, o governo tem duas opções: compra ou extrai este recurso.

Se partirmos da situação atual, temos uma balança de pagamento negativa o que não favorece a compra de fonte energética do exterior. Portanto, a produção nacional de energia aliviaria a pressão sobre a demanda de energia elétrica e sobre a balança comercial.

A Usina USITESC contribuiria com a produção de energia elétrica e com a comercialização do subproduto de amônia (explicado mais adiante). Desta maneira, ajudaria a restabelecer o equilíbrio do balanço de pagamentos,

¹³⁷ Segundo o centro para Estudos Estratégicos e Internacionais (2001) a demanda global de energia nos próximos anos vai experimentar um crescimento espetacular e os fornecedores serão exatamente os mesmos de hoje - os produtores de petróleo do golfo pérsico. Rev. EXAMEN, 21 de março de 2001.

¹³⁸ Ver. Republica. O Brasil à beira do limite. São Paulo: Ed. D'Avila Ltda., Fevereiro,2001- Ano 5- N0.52, p-18.

comprometido por déficit crescentes das transações correntes, o que implica, forçosamente, a permanente contratação de novos e vultuosos financiamentos externos, que exercem pressões cumulativas sobre o serviço da dívida, acabando por comprometer, ainda mais, o equilíbrio do balanço de pagamentos.

5.7.2 - Impacto no cenário regional

a) O projeto está introduzindo a mais moderna tecnologia que, inicialmente, contará com duas caldeiras de combustão em leito fluidizado circulante, o que implicará na criação significativa de 1200 postos de trabalhos durante o pico da construção e, a longo prazo, 600-780 empregos diretos, gerando 4.920 a 6.396 postos indiretos, ativando a economia da região carbonífera. Tomando como base que o salário médio de um trabalhador na usina será de R\$600 e multiplicado-se este valor por 700 empregos, teremos um total mensal em salários de R\$420.000 e um equivalente de 117% de imposto sobre cada emprego¹³⁹. Se agora, aplicarmos o que denominamos de multiplicador social (distribuidor de renda e de qualidade de vida) aos 700 empregos e multiplicamos por 4 (família nuclear¹⁴⁰ média da região) o resultado serão 2.800 pessoas beneficiadas diretamente. Se multiplicarmos 4.920 por 4, teremos 19.680 pessoas beneficiadas indiretamente.

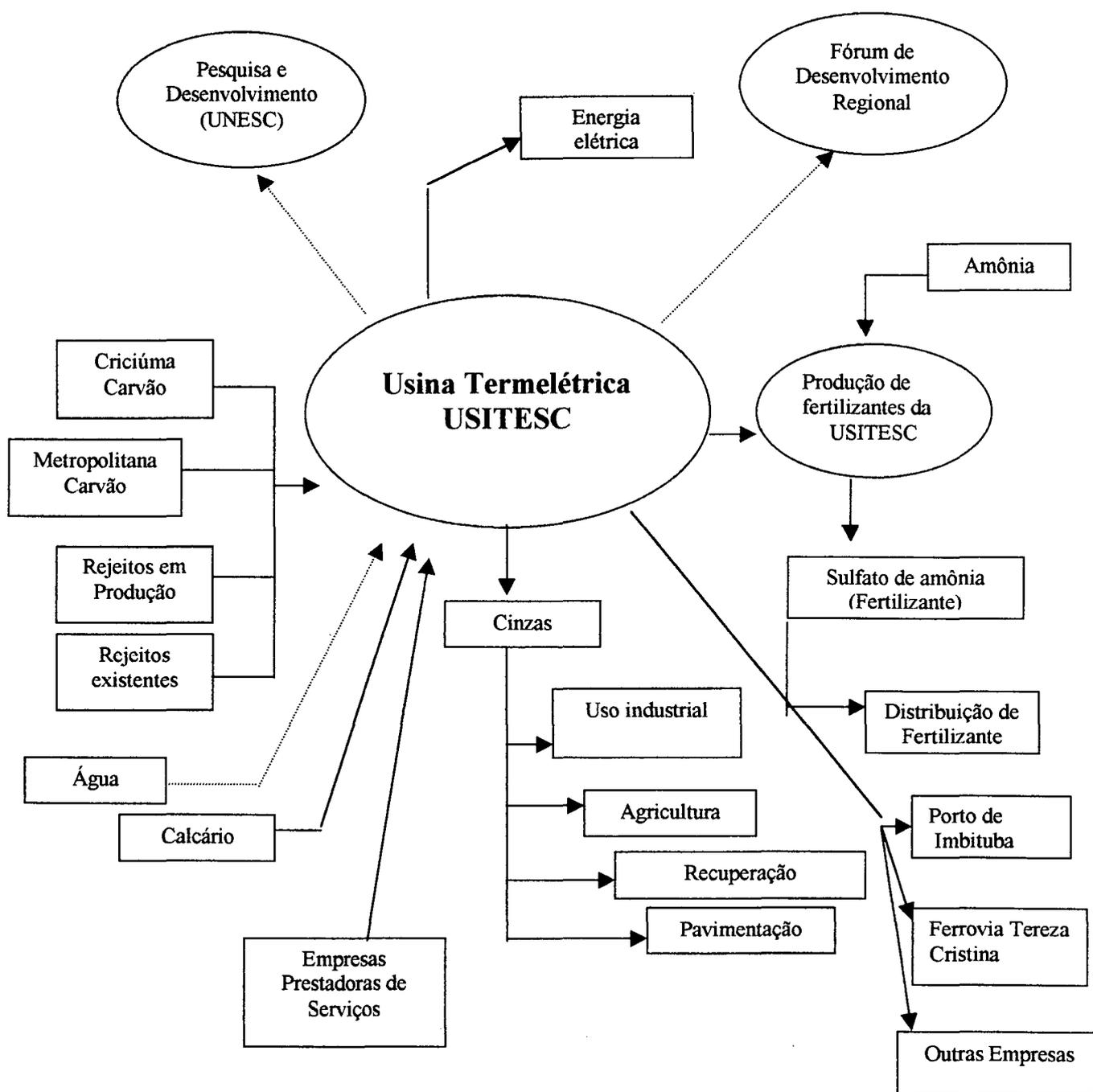
b) A implantação ajudará a comercialização do subproduto cinza leve: a cinza leve poderá ser consumida por cimentarias, concreteiras, indústrias de fibrocimento e, potencialmente, por indústrias de telhas de concreto (setor atualmente em expansão) e cerâmica vermelha. Além do ponto de vista de potencial redução de custos para estes setores, pode-se citar um benefício ambiental, pela diminuição da degradação decorrente da lavra de argila, considerando-se que uma parte da argila poderia ser substituída por cinzas leves¹⁴¹.

¹³⁹ Os encargos sociais básicos na indústria superam o 100% e incluem obrigações sociais como o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), tempo não trabalhado I (repouso semanal, férias etc) Tempo não trabalhado II (13º salário, etc) gerando no setor um custo aproximado de 117% sobre os salários no Brasil. CNI, 1996.

¹⁴⁰ Família nuclear refere-se a dois adultos e seus filhos.

¹⁴¹ No caso da cerâmica vermelha tal como se apresenta, a introdução de cinza demanda pesquisa tecnológica.

Fig. 5.10 - Interfaces do Projeto eco-industrial USITESC



Fonte: USITESC, 2000.

c) Outra importante área comercial emergente na economia regional é a comercialização do subproduto sulfato de amônia: o sulfato de amônia é uma matéria-prima para a produção de fertilizantes nitrogenados. A usina, ora em

questão, estima produzir cerca de 300 mil toneladas por ano desse produto, (em função da tecnologia de remoção do enxofre presente no combustível). O Brasil importa, em média, 1.200.000 ton/ano (um milhão e trezentas toneladas por ano).

Esta comercialização facilitaria a ampliação da mistura de fertilizantes que, na atualidade, é realizada pela empresa FERTISANTA, de Imbituba, a qual poderia comercializar o sulfato de amônia e/ou implementar outros setores interessados em consumir ou comercializar este produto (mercado interno, Mercosul, etc)¹⁴².

- d) Outra indústria seria a extração e transporte do calcário. Como foi citado anteriormente, a limpeza de gases requer injeção de amônia líquida e adição de calcário, e as reservas de calcário mais próximas do empreendimento encontram-se no Vale do Itajaí. Como consequência da implantação do projeto, surge uma atividade industrial extrativa do calcário e transporte rodoviário¹⁴³ deste produto até a usina. Conforme a tabela mostrada anteriormente, o preço do consumo corresponde a 3,78 milhões e o imposto, R\$230.000,00 ao ano.
- e) Possibilidade de implementação de indústrias interessadas em consumir o vapor gerado na usina (neste caso, a indústria teria que se instalar nas proximidades da usina, há vários exemplos disso na Europa).
- f) Uma hipótese bastante otimista seria considerar a retomada do projeto Anitápolis (fosfato), o qual previa a abertura de uma mina de fosfato nesta cidade, gerando, sem dúvida, uma extraordinária movimentação econômica, sendo que o concentrado de apatita seria levado via mineroduto para o processamento em Imbituba. Neste caso, ter-se-iam duas matérias-primas fertilizantes chegando ao Porto, o sulfato de amônia (para fertilizantes nitrogenados) e a apatita (para fertilizantes fosfatados), abrindo espaço para

¹⁴² É importante destacar que este produto é uma *comodity* e a agricultura está em expansão

¹⁴³ O transporte mostrado na tabela inclui 700.000 toneladas de rejeitos mais 140.000 t. de calcário, mais 8.500 t. de carvão.

um potencial empreendimento de grandes proporções, visando, principalmente, à região sul e ao Mercosul;

g) Eventualmente, a implantação de outras usinas de queima limpa na região. Este cenário descrito é uma visão otimista e depende de outros projetos vinculados e de outros setores, com diversas situações de competitividade como o setor de fertilizantes, indústrias químicas, etc. Este agrupamento, se concretizado, vai provocar impacto econômico multiplicador em áreas regionais que estão com capacidade ociosa.

5.7.3 - Impacto na infra-estrutura regional

A reativação da mineração, na forma proposta, implica um desenvolvimento da infra-estrutura na região sul, com oportunidades de criação de novas pequenas e médias empresas, como também empresas de maior porte, com a atração de contar com energia elétrica em quantidade e qualidade requerida.

A implantação da comercialização do sulfato de amônia requereria a construção de um terminal de amônia no porto de Imbituba, para fornecer amônia, em primeiro lugar, para a usina e também para terceiros, fomentando, inclusive, a vinda de indústrias que utilizem este produto para a região. Do ponto de vista de geração de renda imediata, temos um aumento da movimentação do porto somando R\$4.59 (milhões) com 170 mil reais anuais de impostos, acrescidos de lucros e impostos da própria operação do terminal.

Reativaria o uso da empresa Estrada de Ferro Tereza Cristina (EFTC) de Imbituba, transportando amônia até a usina e, no retorno o transporte de sulfato de amônia. O impacto econômico da reativação implicaria uma demanda por melhoria da infra-estrutura em relação ao fornecimento de água, energia elétrica, facilidades portuárias, rodoviárias e melhoria no planejamento urbano.

5.7.4 - Impacto no meio-ambiente

A implantação de um projeto como o da usina USITESC, com tecnologias limpas de combustão disponíveis (leito fluidizado), com utilização de

matéria prima utilizada seria uma mistura de carvão bruto-ROM e do rejeito gerado ao longo de décadas, na região, contribuiria para a recuperação ambiental do sul do estado de Santa Catarina. Segundo o Eng. Júlio César Lúcio (2001) da Carbonífera de Criciúma:

"o projeto vem ao encontro da necessidade de gerar eletricidade e de melhoria da qualidade ambiental da região sul catarinense, uma vez que o combustível utilizado é uma mistura de carvão bruto e rejeitos de carvão, eliminando assim a necessidade de beneficiamento e geração adicional de rejeitos"¹⁴⁴.

Com esta nova abordagem eco-industrial, as áreas degradadas cobertas de rejeitos piritosos podem ser reutilizadas como energético, devido ao seu poder calorífico estar em torno de 1.000 Kcal/kg, com enxofre total médio na faixa de 4%. O volume é calculado em aproximadamente 371.857 m³, dos quais 105.978 m³ são de depósitos de rejeitos ¹⁴⁵. Este material não pode ser utilizado nas usinas térmicas convencionais, mas, com o uso de novas tecnologias limpas de combustão de carvão (leito fluidizado), este poderá ser aproveitado como energético, em mistura com o carvão bruto.

A usina, com uma vida útil de 25 anos, poderia consumir aproximadamente 2.600.000 toneladas de carvão mineral por ano. O combustível utilizado ou seja, a mistura mais rejeitos (70/30) de matérias-primas, poderá ter um poder calorífico de aproximadamente 2100 Kcal/Kg.

O consumo de rejeito por ano seria aproximadamente de 700.000 toneladas, e, durante toda sua vida útil de 25 anos, seriam consumidos 17.500.000 toneladas de rejeitos.

O consumo de carvão bruto por ano, em uma usina seria de aproximadamente 1,8 milhões de toneladas, e durante toda a sua vida útil de 25 anos, seriam consumidos 45,5 milhões de toneladas de carvão bruto. No modelo atual de extração e beneficiamento de carvão, seriam geradas aproximadamente 31,5 milhões de toneladas de rejeitos, com teores médios de enxofre na faixa de

¹⁴⁴ Entrevista com Ing. Julio Cesar Lucio na Carbonífera de Criciúma. Comunicação pessoal, 2001.

¹⁴⁵ SIESCESC (1998) baseados no relatório da JICA (1997). Vale a pena apontar que a Elotrosul e Industria carboquímica -ICC, em 1988 calculo um volume estimado em 170 milhões de toneladas de rejeitos sendo que depositos equivalente a 48 milhões de toneladas foram devidamente analisadas.

4%, ou seja 1,3 de toneladas de enxofre a serem depositadas no meio-ambiente. Com a tecnologia limpa e o modelo eco-industrial, os rejeitos e o enxofre não serão gerados, e os rejeitos produzidos pela mineração anterior serão reutilizados. Isto representa um grande ganho para o meio-ambiente, pois não haverá a formação de águas ácidas e, conseqüentemente, o não-comprometimento dos rios da região, além de permitir o aproveitamento deste enxofre em forma de fertilizantes comerciáveis. A limpeza dos gases de combustão está baseada em um sistema denominado híbrido, o qual é composto de:

1. remoção de parte dos gases de enxofre em lavadores de gases à base de injeção de amônia e,
2. captura de parte do enxofre durante a combustão, dentro da caldeira, pela adição direta de calcário ao leito fluidizado. A utilização dos lavadores de gases à base de amônia permitirá a recuperação do enxofre, na forma de um subproduto fertilizante denominado sulfato de amônia, de alto valor comercial.

Outra forma econômica de uso dentro do modelo eco-industrial é o aproveitamento econômico das cinzas volantes (leves) na produção de cimento pozzolânico, adição direta ao concreto, fibrocimento (telhas e caixas d'água), dentre outras aplicações. As cinzas de fundo, ou pesadas, dado sua elevada alcalinidade, podem ser utilizadas na recuperação ambiental de áreas degradadas pela mineração do carvão (como redutor de acidez), bem como na reconstituição topográfica de várias áreas degradadas. Adicionalmente, as cinzas de fundo podem ser utilizadas na fabricação de tijolos de cal e cinza, constituindo-se em uma alternativa de baixo custo para a construção de casas populares ¹⁴⁶. As cinzas de fundo são, também, uma alternativa de baixo custo, como base de estradas não pavimentadas. Alguns experimentos foram realizados no Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul e na área da usina de Candiota (RS), com bons resultados.

¹⁴⁶ Esta técnica é amplamente utilizada na Índia e China, veja-se por exemplo: na internet "fly-ash bricks" + India.

O CIENTEC de Porto Alegre realizou diversos experimentos, obtendo tijolos de boa qualidade (atende requisitos da norma ABNT), contudo há uma barreira cultural para seu uso: As pessoas preferem o tijolo de cor vermelha feito de argila. Fonte: Anais I e II Seminário de Estudos da Aplicação dos resíduos da combustão do carvão mineral. Florianópolis, 26-28 de maio de 1988 e 02-04 de Agosto de 1989,1990.

Além desta possibilidade de recuperação, existe também a possibilidade tecnológica de uso de parte do lixo gerado pelos municípios, como fonte de energia para aumentar o poder calorífico da mistura de carvão e rejeitos, viabilizando o aproveitamento de mais de um resíduo produzido na região.

A cinza gerada neste processo poderá ser utilizada como produto para recapamento de estradas de rodagem, produção de material para a construção civil, enchimento das cavas de mineração antiga e cobertura de depósitos de rejeitos antigos.

Como anteriormente foi mencionado, a tecnologia da nova usina torna viável a obtenção de fertilizantes (sulfato de amônia) do enxofre contido nos rejeitos usados como combustíveis nas usinas térmicas, via limpeza dos gases de combustão. A utilização de rejeitos em projetos térmicos poderia tornar o custo da energia mais competitiva em relação a outros energéticos.

Portanto, este projeto é pioneiro e permitirá, além da limpeza ambiental da região carbonífera, de forma auto-sustentada, que a indústria de carvão de Santa Catarina possa mudar de produto e tornar-se competitiva com a implantação de um parque térmico em boca de mina, com uso de carvão bruto e rejeitos.

5.7.5 - Considerações finais sobre a projeção de implantação da usina eco-industrial USITESC.

A decisão de implantação ou não deste projeto depende de diversas variáveis. Uma das mais importante destas variáveis está relacionada com a viabilidade do investimento na atividade comercial que é indicado pelo índice do produto - capital (IPC). O IPC indica o valor da renda gerado, em R\$, para cada R\$1,00 investido diretamente em expansão da produção. Neste sentido, o IPC pode ser um bom apoio à análise da viabilidade econômica de investimentos, ajustando-se a métodos como o do período de recuperação do capital (*payback time*) (vide Casarotto e kopittke, 1998) e a custos de depreciação do capital natural (Serafy, 1989).

Para destacar esta avaliação de impacto de investimento-emprego

utilizar-se-á a análise realizada pelos técnicos do BNDES, Najberg e Viera (1996). Pode-se constatar que, segundo a análise, o setor de extração mineral tem um índice menor de IPC que outros setores da economia, significando que oferece maiores riscos e incerteza de recuperação dos investimentos que a indústria têxtil ou artigos de vestuários, por exemplo. Na tabela n.º 5.40 verifica-se que o setor comercial situa-se nas primeiras colocações da classificação geral.

O índice do setor comercial, calculado pelo IPC médio do varejo e atacado, situa-se em 6,6278, indicando que, para cada R\$1,00 investido, será gerada uma receita de 6,62.78, enquanto que a indústria extrativa mineral gera uma receita de 0,4130.

Agora, passa-se a exemplificar o índice de capital-emprego (ICE) o qual indica "o valor do investimento necessário para a geração de um emprego no setor analisado. No caso do comércio, um emprego é gerado para cada R\$699,00 investidos diretamente na expansão do negócio (ICE =699), enquanto que o setor de transporte requer um investimento de R\$20.604.00 para gerar um emprego (ICE =20.604)".

Na tabela n.º 5.40, também verifica-se que a indústria extrativa mineral requer de um investimento de R\$14.763.00 para gerar um emprego. No caso da USITESC o investimento é de US\$600 milhões, correspondendo a um índice de aproximadamente US\$1.000.000,00 por cada emprego gerado. Mas como as decisões não podem ser consideradas meramente em termos quantitativos temos que considerar outros fatores e variáveis.

Não obstante, o investimento do projeto da USITESC está direcionado à extração mineral e à produção de energia elétrica. De acordo a argumentação deste trabalho, este projeto é definido como uma indústria estratégica, porque sem a capacidade de gerar energia, a região e o país será levado a uma paralisação de desenvolvimento econômico e social.

A atual crise energética no país confirma esta visão e suas implicações; o mercado deve ser assistido por políticas no setor energético industrial e de infra-estrutura.

No Brasil, as políticas de privatizações e desregulamentação do setor energético mostram não estar funcionando. Os investimentos privados não chegaram no volume esperado pelo Governo, resultando em uma redução do investimento público a um terço do que foi nos anos 80 (CNI, 1996). Esta situação está causando um estrangulamento na economia brasileira¹⁴⁷.

Tabela n.º 5.40- Índices de Emprego - Capital (IEC) e de Capital-Emprego (ICE) dos setores econômicos brasileiros Em R \$).

SETORES	Emprego gerado-1995-Valor Ajustado	Índice de Produto - Capital (IPC)	Índice de Emprego - Capital (IEC)	Índice de Capital - Emprego- (ICE)
Comércio	0,00021600	6,6278	0,000143161	699
Fabricação de Açúcar	0,00024200	2,9959	0,00072501	1,379
Fabricação de calçados	0,00024700	2,6228	0,00064783	1,544
Farmacêutica e Veterinária	0,00015400	3,6218	0,000055775	1,793
Beneficiam. De produtos Vegetais	0,00025000	2,0926	0,00052316	1.911
Agropecuária	0,00032500	1,5613	0,00050744	1.971
Fabricação de Óleos Vegetais	0,00023100	2,0926	0,00048340	2.069
Equipamentos Eletrônicos	0,00013500	3,4086	0,00046016	2.173
Outros produtos Alimentares	0,0002i300	2,1359	0,00045495	2.198
Comunicações	0,00014800	2,9716	0,00043979	2.274
Material Elétrico	0,00015100	2,8480	0,00043005	2.325
Artigos de vestuário	0,00034500	1,1118	0,00038358	2.607
Maquinas e Equipamentos	0,00016300	2,3522	0,00038341	2.608
Peças e Outros Veículos	0,00015300	2,4517	0,00037510	2.666
Indústria de Laticínios	0,00025400	1,3876	0,00035245	2.837
Indústria do café	0,00028100	0,8173	0,00022967	4.354
Artigos Plásticos	0,00014900	1,4840	0,00022111	4.523
Indústria de Borracha	0,00014200	1,5086	0,00021423	4.668
Elementos Químicos	0,00019400	0,9190	0,00017829	5.609
Indústria Têxtil	0,00017400	0,9817	0,00017082	5.854
Construção Civil	0,00019700	0,6922	0,00013636	7.334
Petróleo e Gás	0,00014100	0,9190	0,00012958	7.717
Químico Diversos	0,00012700	0,9190	0,00011672	8.568
Madeira e Mobiliário	0,00023600	0,4358	0,00010286	9.722
Minerais Não-Metálicos	0,00018400	0,5279	0,00009713	10.295
Refino de Petróleo	0,00010200	0,9190	0,00009374	10.668
Siderurgia	0,00014800	0,6144	0,00009093	10.997
Administração Pública	0,00023200	0,3170	0,00007355	13.596
Extrativa Mineral	0,00016400	0,4130	0,00006774	14.763
Abate de Animais	0,00027800	0,1952	0,00005426	18.430
Transportes	0,00016000	0,3033	0,00004853	20.604

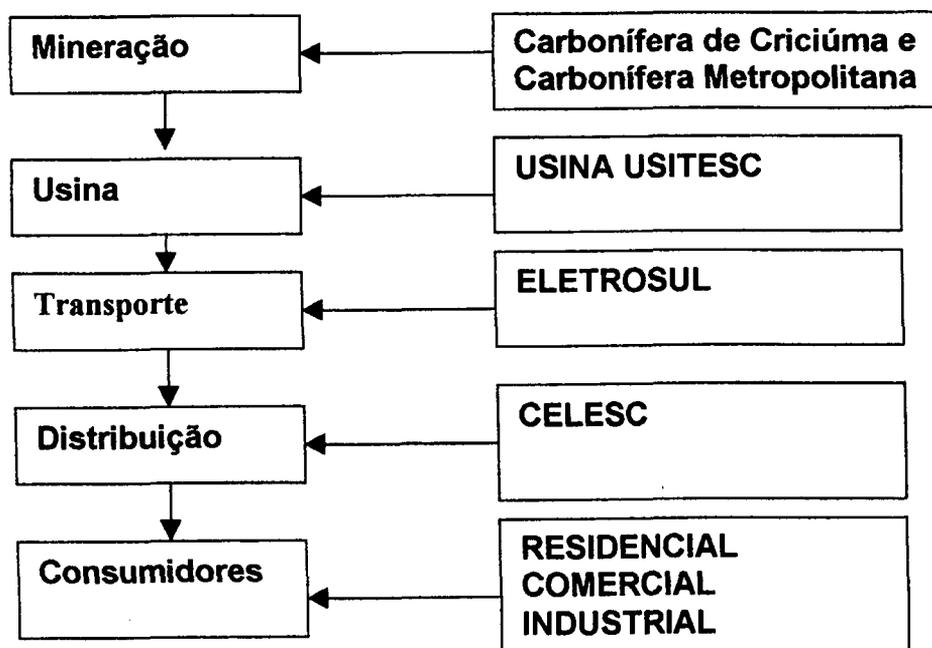
Fonte: Najberg e Viera. Modelo de geração de empregos. BNDES(1996)

¹⁴⁷ Segundo A. Secco no Brasil, até 1989, investiu-se mais de 20 bilhões de reais por ano no setor energético. Nos últimos anos esse valor caiu para 8 bilhões. Ele ressaltava o estudo da Fundação Getúlio Vargas (FGV) que mede o impacto de racionamento de energia na economia brasileira em determinados cenários e conclui que o PIB vai crescer apenas 2.5%, em vez de crescer 4,5% em 2001, mais de 850.000 empregos deverão deixar de ser criados, a balança comercial deverá provocar um déficit adicional de 1.6 bilhão de dólares e o governo pode perder 7 bilhões de reais em arrecadação, algo como meio ano de CPMF. SECCO, A. Blecaute!, Revista Veja, 16 de maio de 2001. Edição 1700, ano 34-p0.19. São Paulo.

Contudo, o programa do Governo Brasileiro Prioritário de Termelétricidade prevê a construção de 49 usinas (MME, 2000) que são abastecidas com gás comprado da Bolívia ou produzido pela Petrobrás, formando o complemento da matriz energética hidrelétrica brasileira. No entanto, há ainda problemas não resolvidos pois o gás comprado da Bolívia é pago em dólar e não está definido como os investimentos (IPC) ¹⁴⁸ nas usinas serão protegidos das variações cambiais.

O impacto da reativação da mineração dentro de um modelo eco-industrial que combine a mineração com a geração de energia e a qualidade do meio ambiente tem impacto além do IPC ou ICE. A reativação é uma alternativa necessária e viável para a região sul. Ao ser implementada, sem dúvida, trará um impacto significativo no PIB regional (ver Fig. 5.11).

Fig 5.11 - Efeito multiplicador da reativação da mineração no modelo eco-industrial.



Fonte: De Luca, 2001.

¹⁴⁸ O índice do IPC nos ajuda a compreender falta de investimentos na década de 1990 em indústrias de bens de capital, pois segundo dados da ABIMAQ, em 1992, a produção nacional de máquinas e equipamentos era de US\$ 16,3 bilhões e em 1998, sete anos depois, a estimativa é de US\$ 16,2 bilhões.

Segundo o multiplicador utilizado pela FGV, a criação de um posto de trabalho na mineração na região será multiplicado 8,2 vezes na economia. Este multiplicador não é uma exageração quando se observa a estimativa realizada por Adam Rose e Oscar Frias (1994)¹⁴⁹ sobre o impacto do carvão na economia dos Estados Unidos de América. Estimam um impacto de 11,003 vezes o impacto direto, é dizer que, acabar com 35,000 postos na mineração norte-americana implicaria na perda de 385,105 postos de trabalhos.

Baseados no trabalho da FGV e seu multiplicador sobre o emprego, pode-se realizar uma projeção especulativa dos efeitos multiplicadores diretos e indiretos da implantação de duas usinas eco-industriais na região sul de Santa Catarina. Esta projeção considera a conjuntura atual da demanda de energia e o aumento da produção baseada no plano da Eletrobras que projeta a construção de 14 unidades termelétricas, com módulos de 125 MW, até o ano 2015 (usando a combustão a leito fluidizado).

O impacto multiplicador para os 600 empregos diretos na mineração seria de 4.992 empregos indiretos com um multiplicador social de 19.968 pessoas beneficiadas. Considerando a possibilidade de instalação de uma outra planta similar a da USITESC, o efeito indireto total sobre o emprego seria de 9.984 empregos e de 39.936 de pessoas beneficiadas. Na tabela 5.40 pode-se visualizar esta projeção.

Tabela 5.40 - Efeito no emprego da implantação de duas plantas USITESC a região.

Item	Quantidade
Atividade de mineração	1.200
Geração de energia + fertilizante	372
Transportadores	148
Empregos indiretos da mineração	9.984
Efeito multiplicador social	39.936

Fonte: De Luca, 2001.

Assumindo a hipótese da implantação de duas usinas com capacidade de gerar energia elétrica e um número considerável de empregos, o dinamismo na economia retornaria, já que os empregos gerados pela usina seriam de ponta.

¹⁴⁹ ROSE, Adam and FRIAS, Oscar. **The impact of coal on the U.S. economy.** EUA: National Coal

A alta capacitação de recursos humanos atrairia novas empresas a instalarem-se em uma região com uma localização geográfica preferencial para exportações. Os salários para os empregados da usina seriam aumentados em 100%, da média salarial para os mineiros, eqüivalendo a uma média de R\$1.200,00.

Os efeitos multiplicadores não seriam somente positivos para a economia, existem também os impactos ao meio ambiente que seguindo a legislação vigente e aplicando a recuperação simultaneamente ao processo produtivo, implicaria em 0,9% do faturamento e 1,8% do lucro das empresas para a recomposição ambiental (UNESC, 1996). Não obstante, o argumento defendido é que este fator é uma variável que induz o setor a inovação e a melhoria do uso dos recursos naturais e humanos. Neste sentido, este setor passa a ser uma oportunidade de crescimento econômico e social com impacto positivo.

Na tabela 5.41 realiza-se uma projeção da economia regional, para o ano 2010, com a implantação da usina, assumindo um cenário de crescimento dinâmico dos demais setores industriais da região.

Tabela 5.41. Cenário 2010 com implantação da usina USITESC

Itens	Cenário atual	Cenário com o efeito da implantação da Usina USITESC- 2010
(1) População regional	324.392	435.950
(2) Crescimento econômico	3%	6%
(3) PIB regional	2011.230	3535.554
(4) PIB percapita	6.200	8.110
(5) Produção de carvão mineral (ROM)	6.639.019	11.000.000
(6) Empregos diretos na mineração	3.200	4.500
(7) Empregos indiretos na mineração	26.240	36.900
(8) Efeito multiplicador social	104.960	147.600
(9) Áreas degradadas	4.000 hectares	2.000 hectares

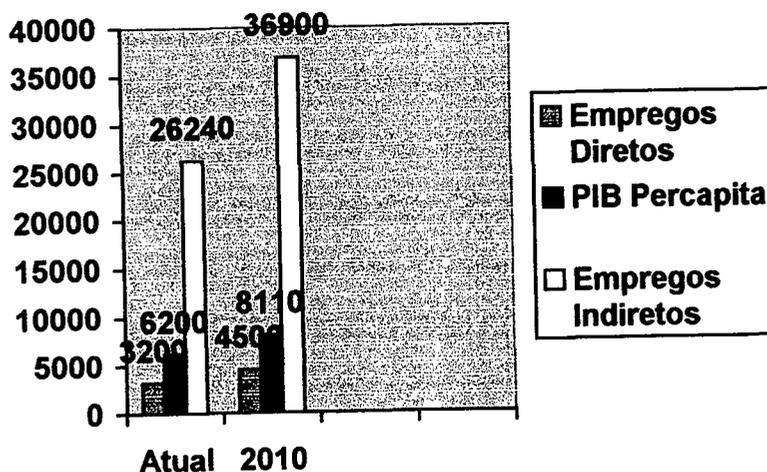
Fonte: De Luca, 2001.

- (1) A projeção populacional está baseada no censo 2000-2001 do IBGE e projetada com um taxa de crescimento do município de Içara de 3,00 (o mais dinâmico da região);
- (2) A projeção de crescimento econômico está baseada sobre a taxa de crescimento projetada pelo governo, a nível nacional de 3,5% para o ano

2001;

- (3) O PIB regional está baseado na projeção do crescimento econômico;
- (4) O PIB per capita está relacionado ao PIB regional;
- (5) A projeção da produção de carvão está baseada na implantação de duas USITESC;
- (6) Considera o crescimento de empregos da mineração com a reativação do setor e com a implantação das usinas;
- (7) Os empregos indiretos estão baseados no fator multiplicador da FGV (1996);
- (8) O efeito multiplicador social está baseado no multiplicador do modelo de qualidade de vida que projeta que, por cada trabalhador existe uma família composta de dois adultos e duas crianças, portanto equivalente a 4 beneficiados;
- (9) As áreas degradadas da mineração do carvão são reduzidas como resultado de sua utilização e programas de recuperação ambiental segundo a legislação e os recursos gerados pela dinâmica econômica.

Gráfico n.º 2 - Projeção do PIB percapita e empregos diretos e indiretos da mineração



Esta projeção ajuda a visualizar as oportunidades e perspectivas de reativação do setor da mineração do carvão considerando a carência energética e a alta do dólar. Apesar de toda construção abstrata ter suas dificuldades por não

considerar todas as possíveis variáveis, o que não se pode duvidar é que o futuro sempre chega antes do que se espera.

Portanto são as necessidades atuais e futuras que necessitam ser consideradas na tomada de decisões. Neste trabalho considera-se a importância da indústria do carvão como fonte de energia estratégica no processo de desenvolvimento econômico e social da região carbonífera e de sua população como um todo.

Assinala-se também seu impacto negativo ambiental e aponta-se a uma solução tecnológica dentro de um novo modelo de desenvolvimento que considere o carvão e outras fontes de energia como complemento da matriz energética hidrelétrica. No próximo capítulo, passa-se a concluir este trabalho.

CAPITULO 6 - CONCLUSÕES FINAIS

"Os homens destituídos de planos estão à mercê dos ventos errantes da sorte... Aqueles que têm plano e determinação para seguir, têm o controle do destino."

José Ingenieros

Neste trabalho, considera-se as teorias tradicionais de desenvolvimento que vêm sendo tematizadas em relação ao processo de globalização e do limite do crescimento. Esta discussão é importante para os países em desenvolvimento e, principalmente para o Brasil, com necessidades crescentes e com um contingente cada vez maior de excluídos. Embora haja necessidade de um modelo de crescimento industrial, o Brasil, nas últimas décadas, está sem uma direção clara.

Apesar disto, os sistemas produtivos industriais estão em um processo de transição de uma economia fechada, com elevadas taxas de protecionismo que se prolongaram por mais de meio século, a uma economia aberta e exposta aos padrões competitivos do mercado globalizado.

O novo paradigma industrial necessita de novos padrões de desenvolvimento, que possam integrar as demandas e as exigências dos consumidores com às responsabilidades reguladoras internacional e nacionalmente. O argumento tradicional do desenvolvimento industrial é que as políticas reguladoras ambientais têm um custo alto, exercendo grande pressão nas empresas e significativo efeito na competência.

Em consonância com o novo paradigma industrial, este trabalho propõe a tese de que a introdução de políticas e inovações tecnológicas com responsabilidades ambientais é a única maneira de responder aos desafios ambientais e da competência industrial. Desta maneira, a nova visão da engenharia de produção, no setor industrial e do desenvolvimento econômico, é aliar o meio-ambiente a políticas econômicas competitivas, nas estratégias industriais e produtivas. Produtividade, meio-ambiente e competência são elementos inseparáveis neste novo paradigma industrial.

Seguindo este raciocínio surge a necessidade de buscar um espaço sócio-econômico-cultural e ambiental para aplicar esta estratégia de desenvolvimento. A tese também argumenta que esse espaço é regional e, portanto, este novo contexto exige resgate dos modelos de desenvolvimento regional integrado aos princípios do desenvolvimento sustentável. Este, sem dúvida, é o grande desafio deste novo milênio.

O modelo catarinense vem sendo referência no desenvolvimento regional descentralizado, com uma população com alto padrão educacional e qualidade de vida. Entretanto este modelo tem mostrado falhas e limitações, por não considerar os fatores ambientais. Na tese, utilizamos o setor industrial da mineração do carvão, por ser um setor clássico econômico e que causou um impacto significativo na região sul de Santa Catarina.

A tese defendida faz menção ao problema da mineração do carvão no sul do estado de Santa Catarina, que não só tem explorado mal esta riqueza (com grandes conseqüências sociais e ambientais), como, também, chega a desmerecer-lhe o valor. A necessidade de resgatar esta riqueza, em um novo contexto, leva a buscar um novo modelo que propõe a inserção deste setor industrial à economia globalizada.

Assim, à maneira de hipóteses, conjeturas e finalmente de um modelo de cluster eco-industrial, se propõe uma solução de potencializar as forças produtivas e minimizar as forças destrutivas dos ecossistemas dentro de um novo contexto, onde o setor privado tem liderança em crescimento e modernização. E onde, ainda, os agentes governamentais deixam de ter uma posição dominante

no processo e são considerados parceiros de novos mecanismos organizacionais, alicerçados em objetivos comuns de desenvolvimento.

Diante deste contexto de mudanças, a fundamentação teórica deste trabalho e da perspectiva da Engenharia de Produção argumenta que, para inserir-se nesse todo, é necessário, primeiramente, a compreensão de suas partes e, para estes efeitos, centralizamos nosso estudo de caso no setor da mineração do carvão, no sul de Santa Catarina.

Mostra-se, as limitações das análises da competitividade de M. Porter, em não considerar o fator histórico das empresas, em particular no caso do Brasil, onde as empresas do setor industrial tiveram que sobreviver às crises e apogeu e continuar no mercado. Dessa problemática surge, para nós, uma resposta hipotética, na qual está baseada a tese principal do setor industrial em estudo; a empresa que tiver uma visão futurista terá mais possibilidades de adaptar-se à competição.

Assistidos pela metodologia de Coutinho e Ferraz, realizamos uma análise sistêmica setorial, na qual mostramos que a competitividade não se deve a um produto ou firma, mas é consequência de um determinado padrão de concorrência com externalidades positivas e negativas que precisam ser avaliadas.

No caso do *cluster* da mineração, é um setor que causa um impacto significativo a ao desenvolvimento econômico regional e ao meio-ambiente.

A abordagem sistêmica considerou o setor da indústria da mineração do sul de Santa Catarina como um sistema físico sujeito a leis da termodinâmica e da ecologia e, por outro lado, aborda-se este setor como um componente do sistema econômico e social da região sul do Estado de Santa Catarina.

Nesta exposição, questiona-se a visão de redução do desenvolvimento a mero crescimento econômico. Esta perspectiva tem sido rejeitada pelas principais escolas de pensamento.

O desenvolvimento não é um processo linear e único que os países com um capitalismo tardio devem seguir. A premissa adotada pelos elaboradores

de políticas tem levado a uma crise do paradigma de desenvolvimento. O desenvolvimento é uma integração da economia, do meio-ambiente e da melhoria da qualidade de vida. Portanto, desenvolvimento não é somente o crescimento econômico, mas deve ser orientado por mecanismos que escapem da dependência de relações desiguais entre países e regiões. Estas relações não são apenas de ordem econômica, mas têm implicações sociais, jurídicas, tecnológicas e culturais.

A análise argumenta, também, que a competitividade não é antagônica à cooperação entre empresas. Mostramos que, no caso do cluster da mineração, é fundamental para sua sobrevivência. Um outro aspecto da competitividade sistêmica é a divergência teórica do Modelo de M. Porter, pela controvérsia do papel da política governamental na promoção da competitividade.

O argumento é que os setores industriais não devem ser compreendidos em isolamento das comunidades e do meio-ambiente, para isto é necessário um modelo regional de desenvolvimento.

O desenvolvimento regional depende de seus objetivos e da forma como se processa. O Modelo de desenvolvimento regional sustentável proposto busca: satisfação das necessidades, promoção de igualdade, prudência ecológica, valorização da participação e viabilidade econômica.

Este modelo concebe-se como parte da formulação de um plano de desenvolvimento participativo dos agentes sociais, econômicos e políticos da região. Neste modelo, está agendada a participação da região na produção de energia, como fator das vantagens competitivas regionais e objetivos fundamentais, para o Brasil realizar sua transição a uma economia estabilizada.

Para isto, tem que contar com uma matriz energética sustentável e diversificada.

Nessa tese, aponto que uma das debilidades do modelo implantado no Brasil encontra sérias dificuldades, pela dependência energética do petróleo, que foi substituída por recursos renováveis, como a geração de energia hídrica. Embora este recursos continuem sendo fundamentais vantagens da

competitividade industrial no desenvolvimento do Brasil, têm que ser complementados com outras fontes de energia e programas de consumo racional e conservação de energia.

Apesar de o carvão mineral catarinense não ser de boa qualidade, é um recurso estratégico e apontamos sua necessidade de continuar assistindo o desenvolvimento da região sul do Estado catarinense e da nação, como um todo.

Como conseqüência dos impactos ambientais advindos da mineração, é necessário melhorar os instrumentos de avaliação da indústria e seus impactos ambientais.

Com o propósito deste setor de melhorar suas vantagens competitivas, deve implantar estratégias empresariais para sua sobrevivência, segundo o novo padrão de concorrência. Com este propósito, as companhias estão se atendendo, de forma prioritária, no mercado interno, para maior eficácia técnica e internacionalização, tanto produtiva como patrimonial.

Neste trabalho, mostra-se que a reativação deste setor passa pelos seguintes aspectos: no sistêmico é necessária uma política energética nacional e, em particular, em relação à indústria do carvão; no estrutural, o setor da mineração tem que inserir-se no modelo regional de desenvolvimento, considerando os impactos ambientais e sua recuperação, através de modernização. No produtivo, pela capacidade deste setor de introduzir nova tecnologia e de inovar, crescendo a partir de seus custos e não de seus preços.

A esta reativação proposta à maneira de hipótese e conjeturas, chamamos de modelo eco-industrial. Salienta-se que o modelo eco-industrial não é uma panacéia para todas as regiões, já que existem regiões sem recursos naturais de mercado e em outras regiões, existe falta de espaço físico. Nesses casos, é mais apropriado considerar outros tipos e estratégias de desenvolvimento em redes, como os clusters ou parques tecnológicos, os quais não necessitam de recursos naturais, como é o caso de regiões do Nordeste Brasileiro ou lugares com falta de espaço físico, como São Paulo.

Os dez pontos alinhados a seguir resumem o argumento.

1. Considerando as mudanças do paradigma mundial de globalização e regionalização da economia e os fatores da competitividade, no novo padrão industrial, existe a necessidade de redefinir o modelo de desenvolvimento brasileiro. O modelo de desenvolvimento brasileiro foi baseado em um modelo da substituição das importações e do protecionismo com setores intensivos em emissão de poluentes. Este modelo encontra-se esgotado, e novos instrumentos necessitam ser considerados, mas este trabalho não pretendeu abordar tão complexa problemática macroeconômica do desenvolvimento e do subdesenvolvimento, limitou-se a apontar algumas das conseqüências de retornar ao que chamamos modelo dual de crescimento econômico.
2. A fundamentação teórica baseou-se na necessidade de redefinir o modelo de desenvolvimento industrial brasileiro, o qual deve considerar principalmente um fator estratégico em sua economia de abertura, qual seja: estar em relação a necessidades de consumo de energia elétrica industrial, comercial e doméstica. As diretrizes e perspectivas do governo brasileiro objetivam diversificar a matriz energética do país, que é e será dependente dos recursos hídricos. Nesta perspectiva, opções de diversificação não-renováveis são gás, petróleo, nuclear, carvão, e renováveis são eólica, solar, cana de açúcar, bio-massa, além de programas de uso racional de recursos e conservação de energia.
3. No contexto de um novo paradigma mundial da indústria e da necessidade de um crescimento que tem que conciliar o crescimento econômico com a qualidade ambiental, surge e o novo paradigma industrial mundial, em sintonia com os princípios do desenvolvimento sustentável. Estes princípios, na atualidade, não têm gerado uma teoria econômica universal, por razões anunciadas na discussão sobre desenvolvimento desigual e diversidade de realidades regionais.
4. Mostramos que existem algumas limitações nas metodologias de avaliações ambientais, como da competitividade. Apontamos algumas das limitações da metodologia da competitividade de M. Porter, por enfatizar a competitividade, imitando considerações de que o mundo real se move com

dois motores: um deles, é sem dúvida, o da competitividade, e o outro, o da solidariedade. Estas falhas estão relacionadas ao marco teórico de sua metodologia ou referencial, que está baseado nos princípios neoliberais. Um ponto fundamental de controvérsia relaciona-se ao papel da política governamental, na promoção da competitividade. Nosso argumento é que o papel do governo é fundamental, mas sua função é diferente do modelo de corporativismo fechado. Finalmente, discordamos de M. Porter, por não dar muita importância ao marco histórico, à luz do qual surgem, crescem, reproduzem e morrem as empresas.

5. A partir da perspectiva de Coutinho e Ferraz, abordou-se estes fatores denominados de sistêmicos e os integramos às exigências do novo padrão de desenvolvimento industrial que exige o aumento da competitividade das empresas e da necessidade de inserir-se no novo paradigma industrial mundial. Neste sentido, a proposta do modelo de desenvolvimento regional sustentável tem o objetivo de fortalecer o desenvolvimento descentralizado de Santa Catarina e postula a superação do modelo dual de crescimento econômico.
6. Mostrou-se, também, que, para implementar um modelo de desenvolvimento regional sustentável, em sintonia com a agenda 21 das Nações Unidas, é necessário considerar elementos que não são considerados pelas forças do mercado, ou seja, as questões ambientais e as preocupações com recursos estratégicos, como são as fontes de energia. Para isto, é fundamental contar com a formulação de políticas, para a sustentabilidade, baseadas em critérios biofísicos e combinados com instrumentos para a correção dos desequilíbrios sócio-econômicos e da promoção da qualidade de vida da população.
7. Na tese, buscou-se, em forma de tentativas e aproximações teóricas, responder certos questionamentos que estão na agenda do futuro desta região, como são da viabilidade da mineração no sul de Santa Catarina, considerando seu impacto ambiental negativo e sua importância na produção de energia para o desenvolvimento econômico do país. Considerando nosso marco teórico e metodológico, fizemos considerações hipotéticas sobre a

necessidade de reativação a uma fonte diversificada de recursos energéticos. Segue uma seqüência de argumentos mostrados nesse análise sistêmica da competitividade:

- i. as necessidades atuais e futuras indicam que o carvão continuará sendo um recurso energético importante no Brasil e no mundo. No Brasil, é o recurso energético mais abundante, depois do potencial hidrelétrico.
- ii. alternativas como a energia nuclear não têm se revelado confiáveis e mantêm um sem-número de questões sobre sua segurança;
- iii. o petróleo é um recurso escasso no Brasil e também no mundo, e a oscilação de seus preços segundo o mercado internacional foi uma das principais razões para a introdução do carvão no Brasil, em grande escala;
- iv. o gás natural é um recurso atrativo e mais limpo. A desvantagem está em que exige elevados investimentos na construção de gasodutos; e não é recomendável para ser usado em usinas termelétricas.
- v. a maior parte do potencial hídrico do Brasil está localizada na região Amazônica, longe dos principais centros de consumo do país, que estão no sul e no sudeste, requerendo, portanto, um forte investimento em linhas de transmissão e infra-estrutura.
- vi. o custo dos projetos hidrelétricos 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;
- vii. o impacto ambiental dos projetos hidrelétricos, especialmente dos que requerem a construção de grandes represas, tornou-se mais aparente; aumentando substancialmente os custos dos investimentos; e
- viii. o período de construção de uma usina hidrelétrica é muito longo.

Todas estas razões apontadas nesta seqüência indicam-nos que o carvão continuará servindo como recurso energético no Brasil e no mundo. Seguindo esta tendência de aprimoramento, os processos tecnológicos permitirão uma diversidade de aplicações do carvão, em particular, como produto químico.

8. Definiu-se o setor da mineração do carvão como *cluster* e como um caso de estudo de desenvolvimento de economia dual. Realizamos uma análise setorial, usando uma metodologia sistêmica de análises. Mostramos que este setor industrial se expandiu como resultado das políticas

governamentais, pois nunca houve um planejamento de suas atividades e da importância nacional dos recursos do carvão. Seu desenvolvimento histórico deve-se à saídas de emergências e a dependência econômica do país da importação de petróleo.

9. As perspectivas nos próximos anos, no sistêmico estão relacionadas à expansão de consumo do carvão energético para uso industrial e à geração de energia elétrica. O grande consumidor de CE da região continuará sendo o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, da Gerasul e perspectivas de instalação de usinas eco-industriais.
10. A viabilidade do carvão ~~catarinense~~ depende de fatores internos, aumento da produtividade na lavra e redução de custos. Economias de escala, via maior utilização da capacidade produtiva, 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, gerar aumento da capacidade de investimentos do setor. É tudo voltado à adaptação dos processos de utilização de recursos e de produção aos requisitos ambientais e de saúde.

Em todo o Brasil, podemos encontrar agrupamentos industriais, mas não encontramos *clusters* com características de evolução avançadas e nem ao menos um *cluster* de acordo com o desenvolvimento sustentável, como são os parques eco-industriais que, na atualidade, estão em processo de implementação nos países de capitalismo avançado.

O desafio, para regiões como o sul do estado de Santa Catarina, com suas características inovadoras e de um modelo regional de cluster é mobilizar-se e articular-se, na construção de um projeto de desenvolvimento regional, porque as tecnologias e a metodologias das Engenharias, por si mesmas, não podem solucionar o problema do desenvolvimento e da melhoria da qualidade de vida. Para isto, é necessário um modelo sócio-econômico e ambiental, com a participação da comunidade organizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSY, Miriam Laila; ASSUNÇÃO, Francisca Neta e FARIA, Sueli Correia. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995.

ACS, Zoltan J. (org.). **Regional innovation, knowledge and global change.** London: Pinter, 2000.

ADAMS, John. Cost benefit analysis: the problem, not the solution. In: **The Ecologist.** England, v. 26. n.1, Jan/fev. 1996. p.2.

AHMAD, J. Yusuf, SAMMY, K. George. **Guidelines to environmental impact assessment in developing countries.** Nairobi: Hodel & Stoughton, 1985.

ALAVI, H. **International competitiveness: determinants and indicators.** Washington D.C. : World Bank, 1990 (mimeo).

ALLEN, Robert. **How to save the world: estategy for world conservation.** London: Kogan Page, 1980. 150 p.

ALMANAQUE ABRIL. **Brasil 2000**, especial. São Paulo: Abril. 2000.

ALMANAQUE ABRIL. **Mundo 2000.** São Paulo: Abril, 2000.

AMIN, A .Potential for turning informal economies into Marshallian industrial districts. In: UNCTAD, **Technological dynamism in industrialization in developing countries.** pp. 51-72. New York and Geneva: UNCTAD, 1994.

AMIN, Samir. **Unequal development: essay on the social formation of peripheral capitalism.** London: Harvester, 1976.

ANUARIO ECONOMICO E GEOPOLITICO MUNDIAL. **O Mundo Hoje 1995 e 1996.** São Paulo: Ed. Ensaio, 1996.

ARANTES, José Tadeu. Angra II. In: **Revista Galileu**, nº. 108, julho 2000.
Disponível em: <http://galileu.globo.com/home.asp>.

_____. Um túnel no fim da luz. In: **Revista Galileu**, nº. 109,
agosto 2000. Disponível em: <http://galileu.globo.com/home.asp>.

ASHEIM, B.T. Industrial districts, inter-firm co-operation and endogenous technological development: the experience of developed countries. In : UNCTAD, **Technological dynamism in industrialization in developing countries?**, pp. 91-142. New York and Geneva: UNCTAD, 1994.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA (AMREC). **Programa de recuperação ambiental e social da região**. Criciúma: Setembro, 1991.

BAASCH, Sandra Sulamita Nahas. **Um sistema de suporte multicritérios na gestão dos resíduos sólidos nos municípios catarinenses**. Florianópolis: UFSC, 1995. 173 p. Tese Doutoral em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

BARBIEREI, José Carlos. Desenvolvimento sustentável regional e municipal: conceitos, problemas e pontos de partidas. In: **Revista Administração on Line da Fundação Escola de Comercio Alvares Penteado (FECAP)**, n. 4, dez. 2000.

BARBIEREI, José Carlos. "O Estudo prévio de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo". Rio de Janeiro, **Revista RAP**, 30 (2), 152-66, mar/abr. 1996.

BARBOZA, Luis Carlos. **Agrupamento (clusters) de pequenas e médias empresas**: uma estratégia de industrialização local. Brasília, Confederação Nacional da Indústria, Conselho de Política Industrial e Desenvolvimento Tecnológico; Rio de Janeiro: CNI, COMPI, 1998. 38 p.

BECKER, Dinizar Fermiano. Necessidades e Finalidades dos Projetos Regionais de Desenvolvimento Local. In: **Rev. Estudo & Debate**, Lajeado, v. 5, n. 1, p. 29-46, 1998.

BECKOUICHE, Pierre. **Indústria um só mundo**. São Paulo: 3ª Ed. Atica, 1997, 56 p.

BEELOHLAV, James, A. Quality, Strategy, and Competitiveness. In: **Califórnia Management Review**. Haas School of Business, University of Califórnia, v. 35, n. 3, Spring, 1993.

BELL, Daniel. **The coming of post-industrial society**: a venture in social forecasting. New York: Basic Books, 1976.

BELLIA, Vitor. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.

BENKO, Georges & LIPIETZ, Alain (Org.). **As regiões ganhadoras - distritos e**

redes: os novos paradigmas da geografia econômica. Oeiras: Celta, 1994. Título original: "Les régions Qui gagnent - districts et réseaux: les nouveaux paradigmes de la géographie économique". Paris: Presses Universitaires de France, 1992.

BIELSCHOWSKY, R. Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988.

BOVESPA. The Brazilian electricity setor: a growing concern. São Paulo: BOVESPA, 1998.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

BUNTING, Madeleine. Confronting the perils of global warning in a vanishing landscape. In: **Guardian Newspaper**, London: Guardian, p.1, 14 of November, 2000.

BUNYARD, Peter & ROCHE, Peter. Nuclear Power: time to end the experiment. In: **The Ecologist**, Special issue. vol.29, n. 7, November, 1999. p.386-389.

BURSZTYN, Maria Augusta. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas.** Brasília: IBAMA, 1999.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação.** São Paulo: Cultrix, 1982.

CAPPELLIN, R. Interregional Co-operation in Europe: An introduction. IN: **Regional Networks, Border Regions and European Integration.** London. Editors Cappellin & R., Batey, P.W.J. Pion, 1993.

CARDOSO, Fernando H. & FALLETO, E. **Dependência y desarrollo.** Santiago: ILPES, 1976.

CARLEIAL, Liana Maria da Frota. Sistemas regionais de inovação (SRI) e relação entre firmas: as "pistas" para um formato de desenvolvimento regional. In: **Anais da Anpur**, 1977. Vol. 2.

CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. **A rede de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local.** São Paulo: Atlas, 1999.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em redes.** São Paulo: Paz e Terra, 3. ed, 2000. 617 p.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **Introdução ao direito ambiental.** São Paulo: Letras e Letras, 1991.

CAVALCANTI, Clóvis. Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva. In: Calvancanti, C. (ed.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas.** São Paulo: Cortez: Recife, Fundação Joaquim Nabuco, 1997. p. 21-40.

CHANLAT, Jean- François. **Indivíduos na organização: dimensões esquecidas**. São Paulo: Atlas, 1991.

CHESNAIS, François. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamá, 1996. 335 p.

COHEN-ROSENTHAL, Edward. Designing ecological industrial parks: the US experience, USA: **United Nations Environment Programme, Industry and Environment**, v. 19, n. 4, 1996, Quaterly.

COMINI, M.,G. & RHINOW, G. Desafios para o aperfeiçoamento organizacional de órgãos públicos. In: **Revista de Administração**. São Paulo, v. 33, n. 1, p. 60-67, jan./mar. 1998.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Competitividade e crescimento: agenda da indústria**. Brasília: CNI, 1998. 98 p.

_____. **Agrupamentos (Clusters) de pequenas e médias empresas**. Brasília: CNI, 1998. 38 p.

_____. **Custo Brasil**. Rio de Janeiro: CNI, Departamento Econômico, 1996.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: Centro de Informações das Nações, 1992.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL DO PRESIDENTE DOS ESTADOS UNIDOS. **Define o conceito eco-industrial**. In: <http://www.cfe.cornell.edu/WEI/EIDP/eid.html>). Acesso em 17 de Novembro, 2000.

CORAGGIO, José Luís. **Dos ensayos sobre la teoría de los polos de desarrollo**. Buenos Aires: Instituto Torcuato Di Tella, Centro de Estudios Urbanos y Regionales, 1973.

CORDILLERA CENTRO DE ESTUDOS MUNICIPALES. **Governar a comuna: manual de gestão municipal**. Santiago: Cordillera Centro de Estudos municipales, 1991.

CÔTE, R.P. & COHEN-ROSENTHAL, E. Designing eco-Industrial parks: a synthesis of some experiences. In: **Journal of Cleaner Production**, USA, 6:3: 181-188, September, 1998.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, J.C. (Cord.). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1994. 510 p.

COVEY, Stephen. **Liderança baseada em princípios**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

CUNHA, José I. **O salto da indústria catarinense: um exemplo para Brasil**. Florianópolis: Paralelo, 1992.

DE CICCIO, Francesco. ISO 14000 e ISO 9000: um casamento perfeito. In: **Parceria em Qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, v. 3, n. 11-12, 1995.

DE LUCA, Francisco. Ecologia Crítica e Fome. **Revista Episteme**, Tubarão, Editora Universitária Unisul, n. 12-13, jul/fev. 1997/1998.

_____. Pedagogia da Qualidade Total. In: **Diário Catarinense**. Florianópolis, Sábado 27 de Setembro, 1997, Caderno Cultura

_____. **Legislação Ambiental e as Áreas Degradadas Abandonadas pela Mineração do Carvão no sul do estado de Santa Catarina**. Ensaio mimeo, UFSC, Florianópolis, 1998.

_____. **Sociologia crítica e meio ambiente**. Brasil: Copiart, 2000.

_____ e GASTALDON, Murialdo C. Desenvolvimento sustentável e a recuperação das áreas degradadas abandonadas pela mineração do carvão na região sul de Santa Catarina. In: DE LUCA, F. **Sociologia crítica e meio ambiente**. Brasil: Copiart, 2000.

DE MASSI, Domenico (org). **A sociedade pós-industrial**. São Paulo. SENAC, 1999. 443 p.

DEMING, William Edward. **Elementary principles of the statistical control of quality**. Tokio: Nippon Gijutsu Remmei, 1952.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Principais depósitos minerais do Brasil**. Brasília: DNPM/Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). 1985.

_____. **Informativo anual da indústria carbonífera 1996**. Brasília: DNPM, 1996.

_____. **Informativo anual da indústria carbonífera 1999**. Brasília: DNPM, 1999.

DEPPE, M. et al. A planner's Overview of Eco-Industrial Development. In: **American Planning Association Annual Conference 2000**. U.S. Eco Industrial Session, April 16, 2000.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997, p. 297.

- DE SOUZA, Paulo Roberto. **O direito e os impactos ambientais do Mercosul**. Ponencia apresentada ao VII congresso Latino-Americano de direito da América do Sul, Florianópolis, Santa Catarina, 6 a 8 de maio de 1998.
- DIARIO CATARINENSE**. Obra do gasoducto na reta final. Florianópolis, domingo, 12 de dezembro de 1999, Economia, p.24.
- DICKSON, David. **Tecnologia Alternativa**. Madrid: Orbis, 1986.
- DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- DRAKE, Daniel. Globalização: o grande medo. **Revista de Administração**, São Paulo v. 34, n. 1, p. 9-28, jan./mar. 1999.
- DRUCKER, Peter. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira 5ª ed., 1996.
- _____. Os Novos paradigma da administração. In: **Exame**, São Paulo: Abril, 24 de fevereiro de 1999, p.34-53.
- _____. O futuro já chegou. In: **Exame**, São Paulo: Abril, 22 de março de 2000, p.112-126.
- ELETROBRAS. **Plano nacional de energia elétrica 1993-2015**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 1994.
- ELETROSUL. **Anais do I e II seminário de estudos da aplicação dos resíduos da combustão do carvão mineral**. Florianópolis, 26 a 28 de maio de 1988 e 02 a 04 de agosto de 1989: ELETROSUL, 1990.
- EL SERAFY, J. The proper calculation of income from depletable natural resources. IN: Ahmad, Y. et alii (editores). **Environmental and natural resources accounting and their relevance to the measurement of sustainable development**. Washington, D. C.: The World Bank /UNEP, 1989.
- ELY, Aloisio. **Economia do Meio Ambiente**. Porto Alegre. FEE, 1986. 180 p.
- EPAGRI. Programa Estadual de geração e difusão de tecnologia do arroz irrigado. **Relatório Final**: Secretaria de Estado do Abastecimento e da Agricultura, 1996.
- ELY, Aloisio. **Economia do meio ambiente**. Porto Alegre. FEE, 1986. 180 p.
- EXAME. **Energia e gás para o Brasil: mais combustível para o crescimento econômico**. São Paulo: Abril, v. 35, n. 6, 21 de março de 2001. Informe publicitário.
- FABRE, Ademar José. **Mineração do carvão em Santa Catarina**. Florianópolis: (Mimeo), 1996.
- FAHEY, Liam; RANDALL, Robert M. **MBA: curso prático: estratégia**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FELLENBERG, Gunter. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda., 1980.

FERRAZ, João Carlos, Kupfer, David e Haguenaer, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

FRANK, A. G. **Capitalism and underdevelopment in Latin American**. Londres: Penguin, 1971.

FRAUNHOFER INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY (ICT). **Technologies for zero emission industries: recent developments of franunhofer ICT**. Apresentation at fourth annual world congress on the zero emission research initiative windhoek, Namibia 14 to 17 of october, 1998.

FREIRE, Willian. **Comentários ao código de mineração**. 2. ed. Rio de Janeiro: Aide, 1996.

FIELD, Barry G. **Environmental economics: an introduction**. London: McGraw-Hill, 1997.

FILHO, A. G. Setor carbonífero: uma crise anunciada. In: **Episteme**. Tubarão, v. 3, n. 7/8, p. 107-117, nov./jun. 1995/1996.

FOLHA DE SÃO PAULO. São Paulo, 30 de agosto, 2000, p. b5.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À TECNOLOGIA E AO MEIO AMBIENTE (FATMA). **Estudos sobre o impacto ecológico da mineração e do beneficiamento do carvão na Região Sul do estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), 1978. 327 p.

_____. **Programa de conservação e recuperação ambiental da região Sul de Santa Catarina, avaliação do impacto ambiental**. Florianópolis, Parte 1, Vol. I, 1992.

_____. **Estudos sobre o impacto ecológico da mineração e do beneficiamento do carvão na Região Sul do Estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: UFRGS, 1978. 327 p.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Instituto Brasileiro de Economia, Centro de Estudos de Empresas. **O Impacto do Carvão Mineral na Economia Brasileira**, RJ, Agosto de 1996.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 1991**. Situação demográfica, social e econômica: primeiras considerações; Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1995.

_____. **Anuário estatístico do Brasil, 1997**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1977.

FURTADO, C. **O capitalismo global**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GARTNER, Ivan Ricardo. **Sistema de apoio a avaliação de projetos para bancos**. Florianópolis, UFSC, 1999. Tese doutoral, 1999. Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

GAZETA MERCANTIL. Balanço Anual. Julho, 2000, v. 24, n. 24, Publicação Anual.

GIDDENS, Anthony. **Living in a Global Age**. Palestra na London School of Economics, Universidade de Londres, Londres, 01 de dezembro, 2000.

GLASSON & J., Therivel, R., & Chadwick, A. A. **Introduction to Environmental Impact Assessment 2nd Edition**. London: UCL Press Limited, 1999.

GORE, A. **Earth in the balance: forging a new common response**. London: Ed. Earthscan, 1992.

GOTHE, C. A. **Utilização e Conservação de Recursos Naturais. Avaliação dos Impactos Ambientais da Indústria Carbonífera nos Recursos Hídricos da Região Sul Catarinense**. Florianópolis: UFSC, 1993. Dissertação (Mestrado em geografia). Departamento de Geociência, Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

_____. **Diagnostico ambiental da região carbonífera catarinense**. In: **Anais do 2^o Encontro nacional de estudos sobre o meio ambiente**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), vol. 3, conferencias e painéis, 24-29 de setembro de 1989.

GOULDSON, A & MURPHY, J. **Integrating environment and economy through ecological modernisation: na assessment of the impact of environmental policy on industrial innovation**. Oxford: OCEES Research Papers, Manfield Collegue, 1998.

GUGLIELMI, Realdo. **Carvão**. Florianópolis, Casa Civil, 1980.

HAIGH, Martin. Geography and general System theory, philosophical homologues and current practice. In: **Geo Forum**. Vol. 16 N. 2, pp. 191-203. England: Pergamon Press Ltd., 1985.

HARROD, R.F. **Economic Dynamic**. Londres: Macmillan, 1973.

HILHORST, Jos, G. M. **Planejamento regional: enfoque sobre sistemas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

HIGGINS, B. & SAVOIE, D. (Ed.). **Regional economic development essays in honour of François Perroux**. Boston/London: Unwin Hyman, 1988.

HOJDA, R. G. **ISO 14001: sistemas de gestão ambiental**. São Paulo: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, Junho de 1997.

HOLANDA, Antônio Nilson Craveiro. Planejamento regional. In: **Anais da XVI Conferência Nacional dos Advogados**, Fortaleza 01 a 05 de Setembro de 1996. Brasília : OAB, Conselho Federal, 1996. 1144p.

HOLTZ, Antônio Carlos Tatit. O Plano 2010: Estratégia e desenvolvimento. In: **Seminário o carvão mineral na nova realidade**. Rio de Janeiro: CAEEB, 1986.

IANNI, O. **A sociedade global**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1992.

INDÚSTRIA CARBOQUÍMICA CATARINENSE (ICC). **A ICC e seus reflexos: ação catarinense de desenvolvimento**. Imbituba: ICC, 1980.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Clean coal technology transfer- CO₂ reduction in power generation**. London: IEA, January, 1999.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Coal information, 2000**. Paris: OECD/IEA, 2000.

JANNUZZI, Gilberto De Martino & SWISHER, Joel, N.P. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos**. Campinas: Autores Associados, 1997.

JAPAN International Cooperation Agency. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Fundação do Meio Ambiente. **The feasibility study on recuperation of mined-out areas in the south region of Santa Catarina in the Federative Republic of Brazil**. Technical Annex, Section, I,II, III. Sector Studies. Jan/1998, Japan. Mitsubishi Materials Corporation, Chioda-Dames & Moore Co. Ltd. (Relatório).

JONES, Hywel, G. **Modernas Teorias do crescimento econômico: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1975.

JURAN, J.M. **Management of inspection and quality control**. New York: Harper & Brothers, 1945.

KAKUTA, Susana; AZAMBUJA, Rosa Joal de, (Coord) et al. **Diagnóstico da competitividade das industrias de produtos de matérias plásticas de Santa Catarina**. Porto Alegre: Consultoria e Projetos Internacionais, 1997.

KATZ, Jorge (Org.). **Estabilización macroeconómica, reforma estrutural y comportamiento industrial**. Buenos Aires: CEPAL/ Alianza, 1996. 667p.

_____. Message. In: **Cresce Minas**. Minas Gerais, 1999. Fonte: www.creceminas.org.br.

KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Problematique et Strategie de developpment de La Filiere Pinus SPP. En Santa Catarina (Bresil)**. Tese Doutoral apresentada ao Institut National Polytechnique de Lorraine, France, 1985.

LANGLOIS, Richard. **Firms, markets, and economic change: a dynamic theory of business institutions**. New York: Routledge, 1995, 185p.

LANZER, Edgar; CASAROTTO FILHO, Nelson; CUNHA, Cristiano et al. **Análise da Competitividade sistêmica do setor de Moveis em Santa Catarina**. Florianópolis: Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), 1997.

LEITE, Antonio Dias. A necessidade de uma política carbonífera no Brasil. In: **Workshop Brasil-Estados Unidos sobre Carvão Limpo e Sistemas avançados de Potência**. Florianópolis, 7 a 13 de março de 1999. Promoção sindicato nacional da Industria da extração do carvão (SNIEC), Sindicato da Industria da Extração de Carvão de SC (SIECESC), U.S. DOE Department of Energy, Southern States Energy Board, Conselho Mundial da Energia (CME).

_____. **A energia do Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

LOYOLA, R. A. Economia ambiental e a economia ecológica: uma discussão teórica. In: **II Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECO Eco)**. São Paulo, 06 a 08 de Novembro de 1997.

LYOTARD, Jean-Fraçois. **A condição pos-moderna**. Lisboa: Gradia 2ª ed., 1989.

MACHADO, Leme Afonso Paulo. **Direito ambiental brasileiro**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 1992.

MAGALHÃES, Juraci Perez. **Recursos naturais, meio-ambiente e sua defesa no direito brasileiro**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1982.

MAIMON, Dalia. **Ensaio sobre economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: APED-Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento, 1992.

MAIOR, Joel Souto. **Planejamento municipal participativo e estratégico para o desenvolvimento sustentado**. Florianópolis, 1993, apostila.

MANAGEMENT CENTER DO BRASIL. **Como melhorar os resultados da empresa**. Bahia: EDEB, 1973.

MANFRED, Max. **Desarrollo a escala humana. Uma Opción para el Futuro**. Santiago –Chile: CEP/AUR/Fundación Dag Hammarskjold, 1986.

MARIN, Denise Chrispin. Térmicas terão gás assegurado por 12 anos. In: **Journal da Tarde, O Estado de São Paulo**. São Paulo, caderno de Economia, 30 de Maio de 2000. www.estado.com.br.

MARTINE, George. **População: meio ambiente e desenvolvimento**. Campinas: Unicamp, 1996.

MARTINEZ Alier, Joan. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. Blumenau: FURB, 1998.e

_____. & Schlupman, Klaus. **La ecología y la economía**. México: Fondo de Cultura Económica, 1993. 368 p.

_____. Justiça Ambiental (Local e Global). In: **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. Org. Clovis Calvalcanti, São Paulo: Cortez, 1997, p. 215.

MASLOW, Abraham H. **Motivation and personality**. New York: Harper 1^a Ed, 1954.

MAY, Peter, H. Economia ecológica: uma proposta para o Brasil. In: Tauk-Toniolo, M.S., et al., **Análise Ambiental: estratégias e ações**, São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. 381 p.

MAYO, Eltom. **Problemas humanos de uma civilización industrial**. Buenos Aires: Nueva Visão, 1972, 170p.

MEADOWS, Donella H. & MEADOWS Dennis. **Limites do crescimento**: um relatório para o projeto de clube de Roma sobre o dilema da humanidade. São Paulo: Perspectiva, 1973.

MERICO, Luis Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: FURB, 1996.

MILIOLI, Geraldo. **Mineração de carvão e desenvolvimento sustentável na região Sul de Santa Catarina**. Estudo Exploratório de percepção, Valores e atitudes num bairro do município de Criciúma. Criciúma, Luana, 1995.

MOL, Arthur P.J. & SONENFIELD, David, A.(Ed). **Ecological Modernisation around the world**. London: Frank Cass Publishers, 2000.

MÜLLER, Geraldo. Desenvolvimento Sustentável notas para a elaboração de um esquema de referencia. In: **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?**. Becker, Dinizar Fermiano (Org). Santa Cruz do Sul, Brasil: EDUNISC, 1997. 238 p.

MÜLLER, Alberto Antônio (et al). **Perfil analítico do carvão**. 2. ed. rev. e atual, Porto Alegre: Boletim, DNPM, 1987.

NAJBERG, Sheila e VIERA, Solange P. Modelos de geração de Empregos aplicados à economia brasileira. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 5, jun. 1996.

NETO, Leonardo Guimarães. Ciclos econômicos e desigualdades regionais no Brasil. In: **Cadernos de Estudos Sociais**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, v. 14, n. 2, p. 315-342, jul./dez. 1998.

NÚCLEO DE PESQUISAS E ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS (NUPESE). **Estudo de Custo Benefício para a recuperação das áreas degradadas abandonadas pela mineração do carvão.** Universidade do Sul Catarinense (UNESC) & Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), 1997.

NÚCLEO DE PESQUISAS E ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS (NUPESE). **Estudo de viabilidade sócio-econômico e ambiental da barragem do rio São Bento.** Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), 1998.

O'CONNOR, James. **Is capitalism sustainable: political economy and politics of ecology.** New York: The Guildorf Press, 1994.

OHMAE, Kenichi. **The mind of the Strategist.** New York: McGraw-Hill, 1982.

OHMAE, Kenichi. **O fim do Estado-Nação.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas.** São Paulo: Atlas, 1998.

ORTH, Maria Helena de Andrade. B. EIA/ RIMA: Erros e Acertos, In: **Análise Ambiental: Estratégias e Ações.** Sâmia Maria Tauk- Tornisielo, T. São Paulo: A. Queiroz, 1995.

OSTER, Sharon M. **Modern competitive analysis.** 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 1999.

PACHECO, Luis Carlos. Na busca de um diferencial competitivos. In: **Gazeta Mercantil**, 31 de Agostos de 2000.

PASSOS, Carlos de Faro. Desafios para as pequenas e médias empresas. In: **Folha de São Paulo**, São Paulo, 17 de julho de 1996, Caderno 2.

PEREIRA, Luis Carlos Bresser. **Economia brasileira: uma introdução crítica.** São Paulo: 34, 1998.

PERROUX, François. **Sociologia do desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

_____. **Industrialización del siglo XX: sansimonismo del siglo XX y creación coletiva.** Buenos Aires: Eudeba, 1964.

PERRY, Martin. **Small Firms and Network Economies.** U.K. Routledge, 1998.

PIGOU, C. **The economic of Welfare.** London: Macmillan, 1932.

PISANI, Silvana. Santa Catarina prepara uma megausina a carvão. In: **Diário Catarinense.** Florianópolis, Segunda feira 17 de Maio de 1999, Economia, p. 12

POPPER, Karl. **The logic of scientific discovery.** London: Hiutchinson, 1952.

PORTER, Michael. **Estratégia competitiva**. 24. ed. México: Continental, 1997.

_____. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

_____. & LINDE, Claas van der. Green and competitive: ending the stalemate. In : WELFORD, R. & STARKEY, R. (Org.). **Business and the Environment**. London: The Earthscan, 1998.

_____. America's Green Strategy. In : WELFORD, R. & STARKEY, R. (Org.). **Business and the Environment**. Londres: The Earthscan, 1998.

_____. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, November-December, p. 77-90, 1998.

_____. Estratégia Global: vencendo no Mercado Mundial. In: FAHEY, Liam e RANDALL, Robert M. **MBA : curso prático: estratégia**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PINCHOT, Elizabeth . **O poder das pessoas**. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 422 p.

QUEIROZ , Guilherme de Castilho. **Uma metodologia para tomada de decisão combinando princípios do PIR e critérios de estudos de impactos ambientais**. Campinas: UNICAMP, 1999. 219 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. 1999.

RATTER, Henrique. **Política industrial, projeto social**. São Paulo: Brasiliense, 1988.

_____. **Impactos sociais da automação**. São Paulo: Nobel, 1988.

RAUD, Cecile. **Indústria, território e meio ambiente no Brasil: perspectivas da industrialização descentralizada a partir da análise da experiência catarinense**. Florianópolis: Ed. da UFSC; Blumenau: Ed. da FURB, 1999.

REIZ, Maurício José Lima. ISO série 14000, gerenciamento ambiental. In: **Rev. Parceria em qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, v.3, No. 11-12, pp. 8-12. 1995.

REPÚBLICA. O Brasil à beira do limite. São Paulo: D'Avila, ano 5 ,v.5, n. 52, p.16-27, Fevereiro, 2001.

RESEARCH AND CONSULTING LTD. (UK). **An estimate of Eco-industries in European Union**. Luxembourg: Research and Consulting Ltd. (UK) in association with BIPE Conselho (France) and IFO (Alemanha), 1994.

ROFMAN, Alejandro B. **Dependencia, estructura de poder y formación regional en América Latina**. 2.ed. Mexico: Siglo veintiuno, 1977.

ROSENFELD, Stuart, A. "Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development". IN: **European Planning Studies**, v. 5, n. 1, 1997. Oxford, Carfax Publishing, p. 3-23.

ROSTOW, Walter. **The stages of economic growth: a non-communist manifesto**. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.

SÁ, André Leal de. Energia eólica e expansão do setor elétrico nacional. In **Gazeta Mercantil**, 27 de janeiro de 1999.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

_____. **Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1986.

_____. Estratégias de transição para o século XXI. In: **Para pensar o desenvolvimento sustentado**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

_____. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbana. Os casos da Índia e do Brasil". In: Viera, Paulo F. e Weber, Jackes (org.). **Gestão de recursos naturais e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 1997.

_____. **Desenvolvimento sustentável**. Brasília: IBAMA - Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, serie meio Ambiente em debate 1996. 26 p.

_____. **Gerar emprego é o desafio**. Palestra na reunião do Conselho Executivo do Fórum Catarinense de Desenvolvimento (FORUMCAT), Florianópolis, na Associação Comercial e Industrial de Florianópolis 31 de Agosto de 1999. In: Informativo FORUMCAT. Florianópolis: FORUMCAT, no II, no.3, Julho/Setembro de 1999.

SALM, José Francisco. **Transição organizacional e racionalidade: declínio e Restauração da razão no espaço de Produção**. Trabalho apresentado como requisito do concurso para professor titular do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 1996. 65 p.

SAMPAIO, Carlos Alberto C. **Plano Municipal de desenvolvimento em Urupema, Santa Catarina**. Florianópolis, UFSC, 1994. 151p. Dissertação de Mestrado, Pós-graduação em Administração, Políticas e Planejamento governamental. Centro Sócio-econômico, UFSC, 1994.

SANDRONI, Paulo. **Dicionário de economia e administração**. São Paulo: Nova cultural, 1996.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Federação Catarinense de Associações de Municípios, Associação dos Municípios da Região carbonífera, Universidade do Extremo Sul catarinense. **Plano básico de desenvolvimento ecológico econômico**. Criciúma, 1996. Vol. I-II-III.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Bacias hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral**. Florianópolis, 1997, 163 p.

SANTOS, Maurício A. Dos. **Crescimento e crise na região sul de Santa Catarina**. Florianópolis: UDESC, 1997.

SANTOS, Maria Angélica Monteiro Dos. **Análise custo-benefício do setor carbonífero de Santa Catarina no período 1987 a 1988**. Florianópolis: UFSC, 1992, 84 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade federal de Santa Catarina, 1992.

SANTOS, M. et al. **Território: globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec, 1994.

SCHUMECHER, E.F. **Small is beautiful**. New York: Harper, 1973.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 1961.

SECCO, A. Blecaute!. IN: **Revista Veja**, São Paulo, v. 34, n.19, p.38-45, edição 1700, 16 de maio de 2001.

SEIFFERT, Nelson Frederico. **Uma contribuição ao processo de otimização do uso dos recursos ambientais em microbacias hidrográficas**. Florianópolis: UFSC, 1996, 247 p. Tese (Doutorado em Engenharia de produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

SELMAN, Paul. **Environmental planning**. 2. ed. London: Sage. 2000.

SHEWHART, Walter A. **Economic control of quality of manufactures product**. New York: Van Nostrand, 1931.

SILVEIRA, Sandro Wojcikiewicz. **Abordagem sistêmica para diagnóstico da vocação competitiva e desenvolvimento microrregional: o caso de Blumenau**. Florianópolis: UFSC, 1999. 93 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 1999.

SINDICATO DAS INDUSTRIAS DA EXTRAÇÃO DE CARVÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (SIECESC). Fundação Getúlio Vargas – FGV. **O impacto do na economia brasileira**. Criciúma. 1996. 87 p. (Relatório).

SINDICATO DAS INDUSTRIAS DA EXTRAÇÃO DE CARVÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (SIECESC). **Workshop Brasil/Estados Unidos sobre carvão Limpo e sistemas avançados de potência**, Centro de convenções da FIESC, 7 a 13 de Março de 1999, Florianópolis, SC. Brasil.

SOUZA, Nelson Mello e. O planejamento econômico no Brasil: considerações críticas. In: **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, 18(4): 25-71, out./dez. 1984.

STAMMER, Jörg Meyer.; ESSER, K.; HILLEBRAND, W.; MESSENER, D. **Competitividade sistêmica: nuevo desafio a las empresas y a la política**. Berlin: Instituto Alemán de Desarrollo, ago. 1995.

STEFFAN, Dieterich Heinz. **Novo guia para a pesquisa científica**. Blumenau: FURB, 1999.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Shop Management**. New York: Harper, 1919.

TAYLOR, Gordon Rattray. **A ameaça ecológica**. São Paulo: Verbo, 1978.

TEXEIRA, José Paulo. **Os donos da cidade**. Florianópolis: Insular, 1996.

THE ECONOMIST. Spotlighting: Italy focus on Clusters. England. Vol. 354-nber. 8156. p 36-39, 5th – 11th of february, 2000.

THUROW, Lester C. **The future of capitalism: how today's economic forces shape tomorrow's world**. New York: William Morrow, 1996. 385p.

THEIS, Ivo M. **Limites energético do desenvolvimento**. Blumenau: FURB, 1996. 77 p.

_____. Diagnóstico energético municipal: Contribuição ao planejamento energético na perspectiva do desenvolvimento sustentável. In: **Rev. de estudos ambientais**, Blumenau, v. 1, n. 3, 5-13, set/dez. 1999.

TOFFLER, Alvin. **O espasmo da economia**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.

TOMMASI, Luis Roberto. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB, 1993.

TOURINHO, Rodolpho. O benefício é do consumidor. In: **Jornal O Globo**, Rio de Janeiro, pag. 7, 11 de Maio, 1999.

TURNER, R, K. **Sustainable environmental economics, and management**. London, Belhaven Press, 1993, 339 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação. **Catálogo dos cursos de pós graduação 1996**. Florianópolis: UFSC/PRPG, 1996, 321p.

VERDUM, Roberto e MEDEIROS, Rosa Maria Viera. **RIMA: Relatório de Impacto Ambiental**. Porto Alegre: Universitaria/UFRGS, 1995.

VELTZ, Pierre, **Mondialisation, villes et territoires: l'économie d'arquipel**. Paris: Presses universitaires de France, 1996, 262p.

VIERA, Paulo Freire. **Desenvolvimento, meio ambiente e planejamento**. Florianópolis, SC.: 1993 (mimeo).

_____. Meio ambiente, desenvolvimento e planejamento. In: **Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania**. São Paulo: Cortez, Florianópolis; Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

VOLPATO, Terezinha Gascho. **A pirita humana: os mineiros de Criciúma**. Florianópolis: UFSC/Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, 1984.

VON BERTALANFFY, Ludwig. **General system theory: foundations, development, application**. London: Ed. Allen Lane, 1971.

WEBER, Jackes. Gestão de recursos renováveis: fundamentos teóricos de um programa de pesquisas, In: VIERA, Paulo F. e WEBER, Jackes (org.). **Gestão de recursos naturais e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 1997.

WELFORD, R. & STARKEY, R. (Org.). **Business and the environment**. London: The Earthscan, 1998.

WRIGHT, Charles Leslie. Avaliação de projetos: um abordagem de características como alternativa a custos e benefícios. In: **Revista brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v. 39, n. 3, jul./set. 1985.

WORLD COAL INSTITUTE. **Coal: fuel for thought**. London: WCI, Jan. 1999.

_____. **ECOAL**. London: WCI, v. 31, September, 1999.

_____. **ECOAL**. London: WCI, v. 32, December, 1999.

YOUNG, Carlos E. F. & LUSTOSA, Maria C J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. In: **Revista de economia contemporânea**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, v.5,n. especial, p.232-259, 2001.

ZILBOVICIUS, Mauro. **Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção**. São Paulo: FAPESP, Annablume, 1999.

WEB SITES:

CORNELL 'S WORK AND ENVIRONMENT INITIATIVE.

<http://www.cfe.cornell.edu/wei/>

DOE CENTER FOR EXCELLENCE IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

<http://www.sustainable.doe.gov/industrial/index.html>.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. www.eia.doc.gov.

GASODUTO BOLÍVIA BRASIL (GASBOL)

<http://www.gasbol.com.br/>

INDIGO DEVELOPMENT. <http://www.indigodev.com>.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESMENT (IAIA). aia

@11sr.irphan.gov.br

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, COAL RESEARCH. [http://www.iea-](http://www.iea-coal.org.uk)

[coal.org.uk](http://www.iea-coal.org.uk)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

<http://www.ibge.gov.br>

INSTITUTO BRASILEIRO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA).

www.ibama.gov.br

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE DE BRASIL (MMA). www.mma.gov.br

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA DE BRASIL (MME). www.mme.gov.br

MIT TECHNOLOGY, BUSINESS AND THE ENVIRONMENT.

<http://web.mit.edu/ctpid/www/tbe/>

ORGANIZAÇÃO LATINOAMERICANA DE ENERGIA (OLADE).

www.olade.org.ecl.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. <http://durb.sdm.sc.gov.br>

STOOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE (SEI).

<http://www.ELLUS.ORG/ACIB.HTML>

SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS. <http://www.hq.nasa.gov/iwgsdi/>

UNIVERSITY OF WASHINGTON, Center for Sustainable Communities web links-

<http://weber.u.washington.edu/~common/hotlinks.html>"

ZERO EMISSIONS RESEARCH INSTITUTE WEB. <http://www.zeri.or/>

ANEXOS

DECRETO DE 31 DE MARÇO DE 2000.

Institui o Programa de Incentivo à Utilização de Carvão Mineral nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição Federal,

DECRETA:

Art. 1º Fica instituído o Programa de Incentivo à Utilização de Carvão Mineral, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com o objetivo de aumentar a participação do carvão mineral na matriz energética brasileira, por intermédio da geração competitiva de energia elétrica, com o emprego de tecnologia que permita a recuperação ambiental de áreas carboníferas degradadas.

Art. 2º O Programa tem como objetivos:

I - criar condições de competitividade para o emprego do carvão mineral e seus rejeitos na geração de energia elétrica;

II - recuperar áreas carboníferas degradadas;

III - ampliar a utilização do carvão mineral na matriz energética, em bases econômicas, com emprego de tecnologia que atenda aos requisitos da legislação ambiental; e

IV - viabilizar a implantação de pólos industriais de desenvolvimento sustentável.

Art. 3º Fica criada Comissão Interministerial, constituída por representantes do Ministério de Minas e Energia, que exercerá a sua coordenação, e dos Ministérios da Fazenda, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, para regulamentar e implementar o Programa instituído neste Decreto, observadas as seguintes diretrizes:

I - definir os polígonos de abrangência que delimitarão os pólos industriais de desenvolvimento sustentável;

II - adotar medidas que permitam a redução dos encargos tributários incidentes sobre as atividades e bens inerentes ao Programa;

III - incentivar as atividades industriais que utilizem subprodutos do processamento do carvão mineral, nos pólos industriais de desenvolvimento sustentável;

IV - viabilizar programas de financiamento para a implantação de indústrias que se instalarem nos pólos industriais; e

V - promover a interação entre o poder público federal, estadual e municipal, com a criação de políticas complementares ao Programa.

Parágrafo único. O Ministro de Estado de Minas e Energia nomeará os membros da Comissão de que trata o **caput** deste artigo, que serão indicados pelos titulares dos Ministérios envolvidos.

Art. 4º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 31 de março de 2000; 179º da Independência e 112º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Rodolpho Tourinho Neto

Publicado no D.O. de 3/04/2000.

Portaria nº 019, de 28 de janeiro de 1999.

O MINISTRO DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA, no uso de suas atribuições e considerando:

a importância das reservas nacionais de carvão para a matriz energética brasileira e seu valor estratégico para o suprimento energético do País;

a importância sócio-econômica da indústria extrativa de carvão mineral para os Estados da Região Sul; que a reestruturação do setor elétrico, em curso, abrirá novas oportunidades para a geração térmica no País, desde que compatível com o seu custo de expansão, o que exigirá uma reformulação do atual modelo de aproveitamento e comercialização do carvão nacional;

que a utilização de tecnologias de queima limpa de carvão apresenta-se como uma solução economicamente mais viável para a geração de energia elétrica;

que a modernização tecnológica dos processos de mineração pode proporcionar a redução dos custos de geração da energia elétrica, a partir do carvão mineral, o que reclama a definição de uma política nacional de geração térmica a carvão mineral, que defina regras claras e objetivas e explicita a oportunidade, conveniência e segurança dos investimentos a serem efetuados na modernização do parque de produção, resolve:

Art. 1º Constituir Grupo de Trabalho, com o objetivo de elaborar proposta detalhada para uma Política Nacional para a Geração Termelétrica a Carvão Mineral, que permita a adaptação da indústria carbonífera nacional, ao Plano de Transição do Programa de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro.

Art. 2º O Grupo de Trabalho será integrado por dois representantes, um titular e um suplente, dos seguintes órgãos e entidades:

Secretaria de Minas e Metalurgia - SMM, que o coordenará;

Secretaria de Energia - SEN;

Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRÁS;

Sindicato Nacional da Indústria de Extração do Carvão - SNIEC;

Sindicato da Indústria Extrativa de Carvão do Estado de Santa Catarina - SIESC.

Parágrafo único. Os representantes dos órgãos e entidades indicados no *caput* deste artigo serão designados pelos respectivos dirigentes máximos até dez dias após a publicação desta Portaria.

Art. 3º O Grupo de Trabalho deverá considerar nos seus estudos, no que for pertinente, as proposições contidas no Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico, coordenado pela Secretaria de Energia, deste Ministério.

Parágrafo único- O Grupo de Trabalho poderá convidar especialistas e representantes de outros segmentos interessados da Administração Pública, do Poder Legislativo e da iniciativa privada, especialmente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, do Centro de Pesquisa de Energia Elétrica - CEPEL e da Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC, para

<http://www.mme.gov.br/ministerio/legislacao/portarias/1999/portaria%20n%20019-1999.htm> 24/03/01

participar das discussões e da formulação da proposta da Política a que se refere o artigo 1º.

Art. 4º O Grupo de Trabalho terá o prazo de sessenta dias, contados da publicação desta Portaria, para a conclusão de suas atividades.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RODOLPHO TOURINHO NETO

Publicada no D.O. de 29/1/99, Seção I



CÂMARA DOS DEPUTADOS

PROJETO DE DECRETO LEGISLATIVO

Nº 337, DE 1996

(Da Comissão de Relações Exteriores)

(Mensagem nº 855/96)

Aprova o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

(AS COMISSÕES DE MINAS E ENERGIA; DE FINANÇAS E TRIBUTAÇÃO; E DE CONSTITUIÇÃO DE JUSTIÇA E DE REDAÇÃO (ART. 54))

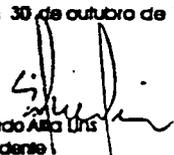
O CONGRESSO NACIONAL decreta:

Art. 1º É aprovado o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

Parágrafo único. Serão sujeitos à aprovação do Congresso Nacional quaisquer atos que possam resultar em revisão do referido Acordo, bem como quaisquer ajustes complementares que, nos termos do art. 49, inciso I, da Constituição Federal, acarretem encargos ou compromissos gravosos ao patrimônio nacional.

Art. 2º Este Decreto Legislativo entra em vigor na data de sua publicação.

Sala da Comissão, em 30 de outubro de 1996.


Deputado Gilmar Mendes
Presidente

MENSAGEM Nº 855 DE 1996 (DO PODER EXECUTIVO)

Submete à consideração do Congresso Nacional o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

(AS COMISSÕES DE RELAÇÕES EXTERIORES; DE MINAS E ENERGIA; DE FINANÇAS E TRIBUTAÇÃO; E DE CONSTITUIÇÃO E JUSTIÇA E DE REDAÇÃO (ART. 54))

2

Senhores Membros do Congresso Nacional,

De conformidade com o disposto no artigo 49, inciso I, da Constituição Federal, submeto à elevada consideração de Vossas Excelências, acompanhado de Exposição de Motivos do Senhor Ministro de Estado, interino, das Relações Exteriores, o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

Brasília, 5 de setembro de 1996.



**EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS Nº 393, DE 3 DE SETEMBRO DE 1996
DO SENHOR MINISTRO DE ESTADO INTERINO DAS RELAÇÕES EXTERIORES**

Excelentíssimo Senhor Vice-Presidente da República,
no exercício do cargo de Presidente da República,

Submeto à consideração de Vossa Excelência o anexo Acordo que o titular desta Pasta firmou com o Chanceler da Bolívia, Antonio Aranibar, por ocasião de sua visita a Brasília, em 5 de agosto passado, prevendo a isenção dos tributos federais, estaduais e municipais incidentes sobre a implementação do projeto do gasoduto Brasil-Bolívia.

2. Como se recordará Vossa Excelência, o compromisso entre os dois países de envidar esforços com vistas à obtenção da isenção dos referidos impostos consta das Notas Reversais que o Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, então na condição de Chanceler, firmou com o seu homólogo boliviano, em 17 de fevereiro de 1993, em Cochabamba.

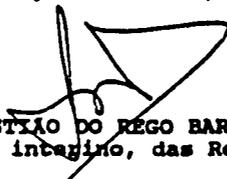
3. Em 16 de março do mesmo ano, os Secretários de Energia dos sete estados brasileiros por onde passará o gasoduto (Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), tomando com base as referidas Notas Reversais, celebraram Protocolo de Entendimento com o Ministério de Minas e Energia, em cujo item 8 assumiram o compromisso de "diligenciar, no âmbito do Governo Federal e dos Governos Estaduais, respectivamente, a redução parcial ou total da carga tributária incidente sobre a construção dos gasodutos necessários ao suprimento de gás boliviano".

4. A visita que o Chanceler Antonio Aranibar realizou a Brasília, no dia 5 de agosto último, para tratar da definição das bases do marco jurídico que regulará a fase de implementação do projeto, ofereceu a oportunidade para a celebração, "ad referendum" dos respectivos Paramentos, do Acordo de isenção dos tributos relativos à construção do gasoduto.

5. A isenção fiscal prevista no anexo Acordo atende ao duplo objetivo de estimular o desenvolvimento de novas fontes gasíferas na Bolívia, em adição àquelas já certificadas por consultores internacionais independentes, e de favorecer uma maior participação do gás natural na matriz energética brasileira, passando do nível presente de 1,8% para 12% em 2012.

6. Ao aplicar-se sobre os lados da oferta e da demanda do gás natural, a isenção proposta no Acordo reforçará o potencial do projeto do gasoduto de criação de oportunidades de investimentos produtivos e de geração de empregos, mediante a utilização de um insumo de alta produtividade econômica e ecologicamente limpo. Trata-se de metas particularmente importantes, à luz da evolução promissora do processo de integração econômica conduzido pelo MERCOSUL - com o qual a Bolívia negocia a implementação de uma área de livre comércio - e das perspectivas de déficit no abastecimento energético do País, antes do final desta década.

Respeitosamente,



SEBASTIÃO DO REGO BARROS
Ministro de Estado, Integro, das Relações Exteriores

**ACORDO ENTRE O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E O
GOVERNO DA REPÚBLICA DA BOLÍVIA, PARA ISENCÃO DE IMPOSTOS
RELATIVOS À IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO
DO GASODUTO BRASIL-BOLÍVIA**

O Governo da República Federativa do Brasil

e

O Governo da República da Bolívia,
(doravante denominados "Partes Contratantes"),

Considerando a elevada prioridade política atribuída pelas Partes Contratantes à consolidação do processo de integração econômica na América do Sul;

Destacando a importância da implementação da área de livre comércio entre o MERCOSUL e a Bolívia, para a consecução do objetivo acima mencionado;

Reconhecendo o papel estratégico desempenhado pelo Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia para o abastecimento energético e para a criação de oportunidades de investimentos produtivos e geração de empregos, mediante a utilização de um insumo de alta produtividade econômica e ecologicamente limpo;

Tendo em vista os compromissos assumidos pelas Partes Contratantes no Acordo de Alcance Parcial sobre Promoção de Comércio entre o Brasil e a Bolívia (Fornecimento de Gás Natural) firmado pelos Chanceleres das Partes Contratantes em 17 de agosto de 1992, sob a égide do Tratado de Montevideú, de 1980, assim como os termos do parágrafo 7 do Acordo por troca de Notas Reversais, de 17 de fevereiro de 1993, estabelecendo que os Governos do Brasil e da Bolívia buscariam atender aos requisitos necessários à isenção dos impostos incidentes sobre a construção do gasoduto;

Levando em conta que a isenção dos impostos incidentes sobre a implementação do Projeto do Gasoduto contribuirá para consolidar as condições de desenvolvimento da produção e comercialização do gás natural,

Acordam o seguinte:

ARTIGO 1º

1. Estarão isentas dos impostos atualmente vigentes nas diversas esferas de competência das Partes Contratantes, assim como daqueles que se criem no futuro pelas autoridades competentes das referidas Partes, as operações que compreendam:

- a) importação de bens e serviços destinados ao uso direto ou à incorporação na construção do gasoduto Brasil-Bolívia;
- b) compra, fornecimento e circulação locais de bens e serviços destinados ao uso direto ou à incorporação na construção do referido gasoduto;
- c) financiamento, crédito, câmbio de divisas, seguro e seus correspondentes pagamentos e remessas a terceiros.

2. Estas isenções serão aplicáveis quando as mencionadas operações forem realizadas ou contratadas pelo executores do gasoduto, diretamente ou por intermédio de empresas especialmente por eles selecionadas para esse fim.

ARTIGO 2º

Para efeito deste Acordo, os executores do Projeto serão designados pelas Partes Contratantes. As Partes Contratantes comunicarão mutuamente estas designações por via diplomática.

ARTIGO 3º

As isenções referidas no Artigo 1º serão aplicadas exclusivamente na fase de construção do gasoduto até que se alcance a capacidade de transporte de 30 milhões de m³/dia.

ARTIGO 4º

Este Acordo vigorará até a total implementação do Projeto, definida esta conforme indicado no Artigo anterior, que será objeto de notificação entre as Partes Contratantes.

ARTIGO 5º

O presente Acordo entrará em vigor 30 (trinta) dias após a última notificação comunicada por uma das Partes Contratantes, a respeito do cumprimento das formalidades necessárias à sua correspondente promulgação.

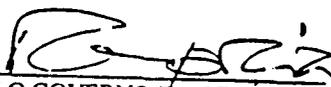
ARTIGO 6º

As Partes Contratantes estabelecerão as normas legais internas necessárias à aplicação do presente Acordo.

ARTIGO 7º

A Parte Contratante que deseje denunciar o presente Acordo poderá fazê-lo mediante notificação diplomática, após a fase de construção a que se refere o Artigo 3º. Essa denúncia surtirá efeito a partir do 1º (primeiro) dia do exercício fiscal após decorridos 2 (dois) anos da notificação.

Feito em Brasília, em 05 de agosto de 1996, em dois exemplares originais, nos idiomas português e espanhol, sendo ambos os textos igualmente autênticos.


PELO GOVERNO DA REPÚBLICA
FEDERATIVA DO BRASIL
LUIZ FELIPE LAMPREIA


PELO GOVERNO DA REPÚBLICA
DA BOLÍVIA
Antonio Aranibar Quiroga

Em 5 de setembro de 1996.

Senhor Primeiro Secretário,

Encaminho a essa Secretaria Mensagem do Excelentíssimo Senhor Presidente da República relativa ao texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia.

Atenciosamente,

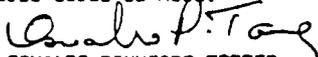


CLOVIS DE BARROS CARVALHO
Ministro de Estado Chefe da Casa Civil
da Presidência da República

PRIMEIRA SECRETARIA

Em 06/09/96

De ordem, ao Senhor Secretário-Geral da Mesa.



OSVALDO PINHEIRO TORRES
Chefe do Gabinete

A Sua Excelência o Senhor
Deputado WILSON CAMPOS
Primeiro Secretário da Câmara dos Deputados
BRASÍLIA-DF.

PARECER DA COMISSÃO DE RELAÇÕES EXTERIORES

I - RELATÓRIO

O Poder Executivo, nos termos do inciso I do artigo 49 da Constituição Federal, submete à consideração do Congresso Nacional o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

O Acordo em tela tem como objetivo a isenção de impostos em diversas esferas de competência das Partes Contratantes, nas seguintes operações: importação de bens e serviços destinados ao uso direto ou à incorporação na construção

do gasoduto Brasil-Bolívia: compra, fornecimento e circulação locais de bens e serviços destinados ao uso direto ou à incorporação na construção do referido gasoduto: financiamento, crédito, câmbio de divisas, seguro e seus correspondentes: pagamentos e remessas a terceiros.

As referidas isenções serão aplicadas exclusivamente na fase de construção do gasoduto, até que se alcance a capacidade de transporte de 30 milhões de metros cúbicos/dia.

Acerca da implementação do presente Acordo pelo Brasil, devemos sublinhar que, segundo informa a exposição de motivos do Exm. Sr. Ministro de Estado, interno, das Relações Exteriores, foi celebrado um Protocolo de Entendimento entre os Secretários de Energia dos sete estados brasileiros por onde passa o gasoduto (a saber, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e o Ministério das Minas e Energia. Mediante o Protocolo, firmou-se o compromisso de "diligenciar, no âmbito do Governo Federal e dos Governos Estaduais, respectivamente, a redução parcial ou total da carga tributária incidente sobre a construção dos gasodutos necessários ao suprimento de gás boliviano."

É o relatório.

II - VOTO DO RELATOR

O acordo sobre a construção do gasoduto Brasil-Bolívia finalmente tomou corpo, após quase meio século de tentativas diplomáticas, coadunando-se o interesse boliviano em expandir seu mercado para a produção de gás natural e a necessidade brasileira de buscar alternativas para garantir o suprimento energético na região centro-sul do País. Assinado em fevereiro de 1993, o acordo comercial de compra e venda de gás entre a Petrobrás e a Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) somente no corrente ano ganhou impulso, tornando-se projeto prioritário do governo brasileiro.

Cortando os territórios dos dois países, o gasoduto terá 2.857 quilômetros de extensão, interligando as fontes de produção de gás natural na Bolívia e o extremo sul do Brasil. A obra constitui mais um fator de aprofundamento da integração regional captancada pelo Mercosul, ao qual a Bolívia se associou, no início de 1996, firmando um acordo de complementação econômica, conhecido como "acordo 4+1", que deu início ao processo de implementação de uma área de livre comércio entre o Mercosul e a Bolívia.

A construção desse gasoduto cria mais uma alternativa de suprimento energético para o País, com a utilização, em maior escala, de um produto que constitui uma fonte energética ecologicamente limpa.

Quanto às isenções previstas, sublinhamos o fato de que a celebração do presente Acordo pelo Poder Executivo foi precedido de um entendimento sobre a matéria fiscal entre o governo federal e os estados da federação diretamente envolvidos na implementação do gasoduto.

Como as isenções abarcam a fase de construção do gasoduto e um período inicial de seu funcionamento até que se alcance a capacidade de transporte de 30 milhões de metros cúbicos ao dia, o Acordo deverá vigorar por um longo período. Para termos uma idéia do desenvolvimento do projeto, para 1999 está previsto o fornecimento de 4 milhões de metros cúbicos/dia para São Paulo, mais 800 mil para o Paraná, 1,2 milhão para Santa Catarina, 1 milhão para o Rio Grande do Sul e 1 milhão para Mato Grosso do Sul. O volume dobraria até o oitavo ano, atingindo 16 milhões de m³/dia, permanecendo nesse nível durante 20 anos.¹ Assim, o presente Acordo sobre isenção de impostos deverá vigorar certamente por um período maior do que esses 20 anos, a menos que uma das Partes resolva denunciá-lo, após a fase de construção, conforme prevê o artigo 7º do texto em questão.

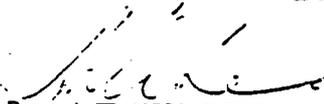
Entendemos que o Acordo em tela constitui um passo necessário

¹ Informações retiradas de matéria veiculada em suplemento semanal do jornal *Comércio Exterior*, o *Comércio Mercantil Latino-Americano*, na edição de 22 a 28 de julho de 1996, página 5, em mesma instância: "Gás importado vai custar mais caro".

para a viabilização econômica da construção do gasoduto - um empreendimento de cooperação bilateral entre o Brasil e a Bolívia que contribui para intensificar a almejada integração regional.

Em vista do exposto, opinamos pela aprovação do texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996, nos termos do projeto de decreto legislativo em anexo.

Sala da Comissão, em 20 de outubro de 1996.


Deputado FRANCO MONTORO

Relator

PROJETO DE DECRETO LEGISLATIVO Nº , DE 1996
(MENSAGEM Nº 855, DE 1996)

Aprova o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

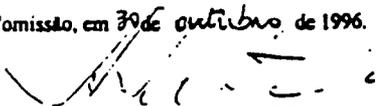
O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º. É aprovado o texto do Acordo para Isenção de Impostos Relativos à Implementação do Projeto do Gasoduto Brasil-Bolívia, celebrado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República da Bolívia, em Brasília, em 5 de agosto de 1996.

Parágrafo único. Serão sujeitos à aprovação do Congresso Nacional quaisquer atos que possam resultar em revisão do referido Acordo, bem como quaisquer ajustes complementares que, nos termos do artigo 49, inciso I, da Constituição Federal, acarretem encargos ou compromissos gravosos ao patrimônio nacional.

Art. 2º. Este decreto legislativo entra em vigor na data de sua publicação.

Sala da Comissão, em 29 de outubro de 1996.


Deputado FRANCO MONTORO

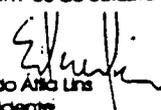
Relator

III - PARECER DA COMISSÃO

A Comissão de Relações Exteriores, em reunião realizada hoje, 20 de outubro de 1996, aprovou, unanimemente, pela aprovação da Mensagem nº 855/96, do Poder Executivo, nos termos do Projeto de Decreto Legislativo que apresenta, acatando o parecer do Relator, Deputado Franco Montoro.

Estiveram presentes os Senhores Deputados: Átila Lins - Presidente, Aracely de Paula, Herculano Anghinetti, Renan Kurtz - Vice-Presidentes, Antonio Ueno, Paulo Gouvea, Régis de Oliveira, Roberto Fortes, Nair Xavier Loba, Poes de Andrade, Edson Andrade, Moreira Franco, Mário Cavallazzi, Roberto Araújo, Cunha Lima, Joffrey Frejat, José Thomaz Nardó, Pimentel Gomes, Wilson Gasparini, Luiz Gushiken, Fernando Gabera, Leonel Pavan e Pedro Valadares.

Sala da Comissão, em 30 de outubro de 1996.


Deputado Átila Lins
Presidente

EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA - NOVOS USOS PARA O CARVÃO

ÁREA	PRODUTO/SERVIÇO	PROCESSO/TECNOLOGIA USADA	PAÍS
PRODUÇÃO	1. EXTRAÇÃO DO METANO DAS CAMADAS DE CARVÃO	O processo extrai o gás metano das camadas, antes da mineração. Dá maior segurança à mineração e previne emissões de gás metano para a atmosfera.	USA, ex-URSS, Bélgica e França.
	2. MECANIZAÇÃO INTENSA, COM CONTROLE E AUTOMAÇÃO COMPUTADORIZADA.	Minas maiores e mais automatizadas, programadas e controladas por computador, com ganhos de produtividade e redução de custos	USA, ex-URSS.
	3. TRANSPORTE HIDRÁULICO DO CARVÃO	Usa técnica de "Coal Slurry" para transporte do carvão, no subsolo e na superfície.	
	4. BENEFICIAMENTO DO CARVÃO.	Homogeneização dos carvões brutos de alimentação; análise "on line"; técnica de flotação em coluna, para os finos e ultrafinos; secagem térmica antes do uso final e cobertura com estabilizantes químicos.	
	5. COMBUSTÃO TRADICIONAL.	a) Queima direta em fornalha - processo antigo, antieconômico e poluente; b) Queima do carvão pulverizado (mais usado) - redução do carvão a pó e transporte pneumático para caldeira. Processo gera poluição: partículas de cinza e emissão de SOX, NOX e CO ₂ (poluição hoje sob controle).	USA, Brasil e muitos outros.
COMBUSTÃO DIRETA	6. COMBUSTÃO EM LEITO FLUIDIZADO.	O carvão britado é introduzido em fornalha de caldeira, onde é queimado em suspensão, num "colchão" gasoso. Adapta-se a carvões do Brasil. Baixa emissão de SOx, NOx, CO ₂ . Usado em termelétricas (USA, Europa), locomotivas (Canadá). Alguma experiência no Brasil. É a tecnologia limpa de combustão.	USA, Europa, Canadá e outros.
	7. COMBUSTÃO EM CICLO COMBINADO.	Queima de gás em turbina e gases quentes de exaustão produzem vapor, gerando energia no gerador acoplado à turbina a gás e também pela caldeira que produz vapor. Vantagens: a) construção modular - 1.º instala-se a turbina a gás e mais tarde o ciclo a vapor. b) redução de 20% nos investimentos; c) tecnologia pode ser limpa (desempoeiramento, dessulfurização ou caldeiras de combustão em leito fluidizado); d) menor geração de CO ₂ . É tecnologia recente, existe em poucos países.	USA e alguns poucos países.

<p>COMBUSTÃO INDIRETA</p>	<p>8. GASEIFICAÇÃO EM LEITO FIXO.</p> <p>9. GASEIFICAÇÃO DE CARVÃO PULVERIZADO.</p> <p>10. GASEIFICAÇÃO EM LEITO FLUIDIZADO.</p> <p>11. GASEIFICAÇÃO <i>IN SITU</i>.</p>	<p>Introduz-se carvão num reator de grelha rotativa, atea-se fogo ao carvão sobre a grelha, formando zona de combustão, seguida de baixo para cima no reator de uma zona de combustão incompleta, de redução ou gaseificação. Processo de desenvolvimento na Alemanha e USA. Resultados desfavoráveis no Brasil (com o carvão catarinense experiências para ELETROSUL e Cia. Riograndense de Nitrogenados-RS).</p> <p>No gaseificador, faz-se a combustão incompleta do gás pulverizado, no interior do reator, produzindo: monóxido de carbono, hidrogênio e algum metano (em presença do nitrogênio atmosférico). Com oxigênio como comburente, o poder calorífico do gás aumenta. Adapta-se a carvões brasileiros. Processo produz gás combustível e gás de síntese. Experiência no Brasil (RS), abondonada.</p> <p>Transferência da tecnologia da combustão em leito fluidizado - pela combustão, incompleta, no "colchão" de ar no interior de um reator. No Brasil a CIENTEC (RS) faz experiência com planta piloto (incl. c/ biomassas). Possível usar em Santa Catarina.</p> <p>Consiste na gaseificação da camada do carvão no subsolo, pela queima incompleta, através da injeção de ar comprimido ou oxigênio. Processo iniciado na Sibéria (ex-URSS). Não foi bem sucedido em outros países, inclusive no Brasil (experiência na COPELMI-RS).</p>	<p>USA e Alemanha</p> <p>Alemanha</p> <p>USA, Canadá, Europa e outros países.</p> <p>ex-URSS, Europa, Canadá e USA.</p> <p>Brasil</p>
<p>OUTROS USOS</p>	<p>12. BRIQUETAGEM.</p> <p>13. LIQUEFAÇÃO DIRETA.</p> <p>14. LIQUEFAÇÃO INDIRETA</p> <p>15. CWM (COAL WATER MIXTURE)</p>	<p>Processo que busca melhorar as condições de combustão e transporte do carvão, para uniformizar seu aspecto físico e aumentar seu poder calorífico. Testes feitos no Brasil (COPELMI, PETROBRAS, CETEM / Usiminas) demonstraram viabilidade técnica, mas seu uso definitivo ainda depende de testes finais em usina piloto.</p> <p>Consiste na hidrogenização do carvão, em reatores de alta pressão (280 bar) e baixa temperatura (180°). Obtém-se líquido viscoso, semelhante ao petróleo, que, filtrado é levado à refinaria tradicional, para obter derivados líquidos mais leves. Hoje o processo evoluiu e já permite obter gasolina diretamente, sem necessidade de refinaria. Em estudos também no Japão.</p> <p>Consiste na obtenção do gás de síntese (CO + H₂) pela gaseificação do carvão, o qual, por meio do processo FISHER-Tropsch, produz combustíveis líquidos, como refino do petróleo. O gás de síntese produz metanol, usado em motores de combustão interna, na forma pura (ex. Fórmula INDY) ou em mistura com gasolina.</p> <p>COAL WATER MIXTURE. Mistura água-carvão. 68% de carvão (finamente moído) mais aditivo e água. Usado como combustível, em substituição aos óleos pesados, ultra-viscosos.</p>	<p>USA</p> <p>África do Sul e USA.</p> <p>USA e Japão</p>